



FUNDACIÓN DE LA  
INGENIERÍA CIVIL DE GALICIA



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



E.T.S. INGENIEROS DE  
CAMINOS, CANALES Y  
PUERTOS



# PROYECTO FIN DE GRADO DE INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS

TÍTULO DEL PROYECTO

REGENERACIÓN URBANA EN EL  
BARRIO DE CUATRO CAMINOS (A  
CORUÑA)

URBAN REGENERATION IN THE DISTRICT OF  
CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

TOMO

DOCUMENTO N°1. MEMORIA

AUTOR

AGUSTÍN VALIÑO FERNÁNDEZ

FECHA

JUNIO 2016

INDICE GENERAL

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

-	MEMORIA DESCRIPTIVA	
1	ANTECEDENTES	
2	OBJETO DEL PROYECTO	
3	SITUACIÓN ACTUAL	
4	NECESIDADES A SATISFACER	
5	TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO	
6	GEOLOGÍA Y GEOTECNIA	
7	DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	
8	PROCESO CONSTRUCTIVO	
9	MOVIMIENTO DE TIERRAS	
10	SISTEMA ESTRUCTURAL	
11	INSTALACIONES	
12	ALBAÑILERÍA, CARPINTERÍA Y ACABADOS	
13	REURBANIZACIÓN EN SUPERFICIE	
14	CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA	
15	DISPONIBILIDAD DE TERRENOS	
16	SEGURIDAD Y SALUD	
17	EVALUACIÓN DE EFECTOS AMBIENTALES	
18	GESTIÓN DE RESIDUOS	
19	PLAN DE OBRA	
20	JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS	
21	REVISIÓN DE PRECIOS	
22	PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	
23	CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA	
24	PLAZO DE EJECUCIÓN	
25	PLAZO DE GARANTÍA	
26	OBRA COMPLETA	
27	DOCUMENTOS QUE INTEGRAN ESTE PROYECTO	
28	CONCLUSIÓN	
-	MEMORIA JUSTIFICATIVA, la cual consta de los siguientes ANEJOS:	
	Anejo Nº 1: Objeto del proyecto	
	Anejo Nº 2: Antecedentes	
	Anejo Nº 3: Cartografía, topografía y replanteo	
	Anejo Nº 4: Geología	
	Anejo Nº 5: Geotécnia	
	Anejo Nº 6: Estudio sísmico	
	Anejo Nº 7: Estudio climatológico	
	Anejo Nº 8: Estudio de la oferta y de la demanda	
	Anejo Nº 9: Estudio de tráfico	
	Anejo Nº 10: Estudio de alternativas	
	Anejo Nº 11: Proceso constructivo	
	Anejo Nº 12: Movimiento de tierras	
	Anejo Nº 13: Cálculo de estructuras	
	Anejo Nº 14: Accesos peatonales	
	Anejo Nº 15: Instalación de ventilación	
	Anejo Nº 16: Instalación contra incendios	
	Anejo Nº 17: Instalación eléctrica de baja tensión	
	Anejo Nº 18: Instalación de abastecimiento	
	Anejo Nº 19: Instalación de saneamiento	
	Anejo Nº 20: Instalación de control del aparcamiento	
	Anejo Nº 21: Albañilería, carpintería y acabados	
	Anejo Nº 22: Señalización	
	Anejo Nº 23: Urbanización y servicios urbanos	
	Anejo Nº 24: Cumplimiento CTE	
	Anejo Nº 25: Cumplimiento de la normativa de accesibilidad	
	Anejo Nº 26: Estudio de valoración económica	
	Anejo Nº 27: Estudio de Seguridad y Salud	
	Anejo Nº 28: Estudio de impacto ambiental	
	Anejo Nº 29: Gestión de residuos	
	Anejo Nº 30: Justificación de precios	
	Anejo Nº 31: Presupuesto para conocimiento de la Administración	
	Anejo Nº 32: Revisión de precios	
	Anejo Nº 33: Plan de obra	
	Anejo Nº 34: Disponibilidad de terrenos y planeamiento	
	Anejo Nº 35: Clasificación del contratista	





Anejo Nº 36: Supervisión de obra completa  
Anejo Nº 37: Declaración de obra completa

DOCUMENTO Nº2: PLANOS

S	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
T	TOPOGRAFÍA
AR	ARQUITECTURA
	AR1 Plantas
	AR2 Secciones
E	ESTRUCTURAS
	E1 Armado longitudinal inferior
	E2 Armado transversal inferior
	E3 Armado longitudinal superior
	E4 Armado transversal superior
	E5 Armadura de punzonamiento
	E6 Pilares
	E7 Muros
	E8 Escaleras
	E9 Detalles constructivos
I	INSTALACIONES
	I1 Ventilación
	I2 Contra incendios
	I3 Electricidad
	I4 Abastecimiento
	I5 Saneamiento
	I6 Control aparcamiento
AL	ALBAÑILERÍA Y ACABADOS
	AL1 Suelos, paredes y techos
	AL2 Salidas peatonales
	AL3 Carpintería
SU	SERVICIOS URBANOS
	SU1 Redes
	SU2 Detalles
UR	URBANIZACIÓN
	UR1 Urbanización
	UR2 Pavimentación
SÑ	SEÑALIZACIÓN
DT	DESVIOS DE TRÁFICO

DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO

- 1. MEDICIONES
- 2. CUADRO DE PRECIOS Nº1
- 3. CUADRO DE PRECIOS Nº2
- 4. PRESUPUESTO
- 5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO





# DOCUMENTO Nº 1

## MEMORIA







# MEMORIA DESCRIPTIVA





ÍNDICE DE ESTA MEMORIA

1	ANTECEDENTES	3
2	OBJETO DEL PROYECTO	3
3	SITUACIÓN ACTUAL	3
4	NECESIDADES A SATISFACER	3
5	TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO	3
6	GEOLOGÍA Y GEOTECNIA	3
7	DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	3
8	PROCESO CONSTRUCTIVO	4
9	MOVIMIENTO DE TIERRAS	4
10	SISTEMA ESTRUCTURAL	4
11	INSTALACIONES	4
12	ALBAÑILERÍA, CARPINTERÍA Y ACABADOS	6
13	REURBANIZACIÓN EN SUPERFICIE	7
14	CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA	7
15	DISPONIBILIDAD DE TERRENOS	7
16	SEGURIDAD Y SALUD	7
17	EVALUACIÓN DE EFECTOS AMBIENTALES	8
18	GESTIÓN DE RESIDUOS	8
19	PLAN DE OBRA	8
20	JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS	8
21	REVISIÓN DE PRECIOS	8
22	PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	8
23	CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA	8
24	PLAZO DE EJECUCIÓN	8
25	PLAZO DE GARANTÍA	8
26	OBRA COMPLETA	9
27	DOCUMENTOS QUE INTEGRAN ESTE PROYECTO	9
28	CONCLUSIÓN	10







## 1. ANTECEDENTES

El presente proyecto surge de la necesidad de realizar un proyecto fin de carrera para la obtención del título de Grado en Ingeniería de Obras Públicas en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidade da Coruña.

A pesar de tratarse de un proyecto académico, con todas las limitaciones sobre todo económicas que ello conlleva, se ha tratado de realizar como si se tratase de un caso real, teniendo en cuenta las normativas vigentes y utilizando en la medida de lo posible datos reales, excepto en algunos casos en los que queda debidamente reseñado que se trabaja con datos ficticios por la imposibilidad de conseguir los datos reales.

## 2. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto es la redacción de los documentos necesarios: Memoria, Planos, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y Presupuesto, del proyecto "Regeneración urbana en el barrio de Cuatro Caminos (A Coruña)".

Con este proyecto, se pretende tanto solucionar el problema actual de déficit de plazas de aparcamiento en esta zona, como mejorar la estética y funcionalidad del barrio de cara a un mayor uso por parte del peatón.

## 3. SITUACIÓN ACTUAL

Se observa que el barrio sobre el que se pretende actuar posee una elevada actividad comercial, en el que a su vez existen grandes edificios de viviendas que carecen de aparcamiento propio, lo que provoca la escasez de plazas de aparcamiento, hecho que se ve reflejado en la doble fila permanente en la avenida Fernández Latorre o en el caótico aparcamiento que se produce en la calle Benito Blanco Rajoy.

Por otra parte, tanto la urbanización en superficie como las redes de servicios urbanos no han sufrido a penas mejoras desde que se llevó a cabo la urbanización de este barrio en los años 60 del pasado siglo. Este hecho, unido a las mejoras llevadas a cabo en este aspecto en calles del entorno, hace que la imagen general de esta área diste de poseer una estética moderna en la que se prime al peatón sobre el vehículo a motor.

Tanto la construcción de un aparcamiento subterráneo como la total reurbanización del entorno buscan atajar los problemas antes mencionados.

## 4. NECESIDADES A SATISFACER

Con la ejecución del aparcamiento subterráneo objeto de este proyecto se pretenden satisfacer las necesidades de plazas de aparcamiento que actualmente existen en el barrio de Cuatro Caminos.

Por su parte, la reurbanización completa, tanto de la avenida Fernández Latorre, donde se asentará el aparcamiento, como en el resto de vías del entorno, busca mejorar la estética urbana del barrio y primar el uso peatonal de estas vías, potenciando así su atractivo comercial.

## 5. CARTOGRAFÍA, TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO

La cartografía empleada en la redacción del proyecto ha sido la obtenida en la E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, así como en el Concello da Coruña.

Esta cartografía comprende:

- Mapa Topográfico Nacional, escala 1/25.000
- Mapa de Galicia a escala 1/5.000
- Cartografía del Plan Urbanístico de A Coruña
- Cartografía digital del Concello da Coruña a escala 1/1.000

Para el replanteo de los diferentes elementos del proyecto se definen unas bases de replanteo, cuyas coordenadas U.T.M son

BASES DE REPLANTEO		
	ESTE (m)	NORTE (m)
1	548264.48	4800436.81
2	548249.96	4800496.35
3	548227.06	4800505.56
4	548244.02	4800578.65
5	548240.88	4800589.71
6	548249.54	4800625.79
7	548291.88	4800618.40
8	548265.93	4800574.97
9	548260.11	4800548.15
10	548270.63	4800502.90
11	548283.62	4800438.09

## 6. GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA

Los materiales que constituyen el subsuelo en la zona de proyecto son los siguientes:

- Relleno antrópico
- Suelo residual, granito con un grado de alteración V-IV
- Granito con un grado de alteración III-II

## 7. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

Tras realizar un análisis de la demanda de la zona de proyecto, se obtiene un valor de demanda simultánea de 243 plazas. Este número tiene en cuenta la posible peatonalización de las calles Alcalde Marchesi, Primavera y Benito Blanco Rajoy. Por otro lado, si no se considerase esta peatonalización, el valor de demanda simultánea bajaría hasta las 216 plazas de aparcamiento.

Se contrastan cuatro alternativas, en las que se entremezcla tanto el grado de reurbanización previsto como la necesidad o no de construir un aparcamiento.

La solución escogida resulta ser la Alternativa 4, que consta de un aparcamiento subterráneo de dos niveles, con 243 plazas y en el que además se propone una reurbanización total del entorno, peatonalizando diversas calles y reduciendo la superficie de calzada en el resto.

### APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO

En lo referido al aparcamiento subterráneo, la solución adoptada se sitúa exclusivamente sobre la avenida Fernández Latorre, entre el cruce con la calle Benito Blanco Rajoy y la plaza de Cuatro Caminos comprendiendo un área total de aparcamiento útil de 7404,71 m<sup>2</sup>. La configuración en planta presenta una sigue la configuración de la avenida,





con un ancho variable entre de 16 m y 38,6 m. Esta avenida presenta variaciones topográficas, llegando a existir diferencias de cota de hasta 2 m entre su zona central (más elevada) y sus extremos. Por tanto, este hecho se deberá de tener en cuenta a la hora de proyectar tanto el forjado superior (que se adaptará a la topografía), como los accesos, tanto peatonales como rodados.

Se han diseñado dos rampas de entrada y dos salida, a fin de permitir un correcto uso del aparcamiento desde cualquier dirección. Las rampas se sitúan en los extremos, existiendo una de entrada y otra de salida en la avenida Fernández Latorre en su cruce con la calle Benito Blanco Rajoy y otro par de rampas, una de salida y otra de entrada en la misma avenida, pero esta vez a la altura de la plaza de Cuatro Caminos.

La comunicación rodada entre los dos niveles del aparcamiento se realiza mediante una rampa de subida y otra de bajada situadas en la zona central.

La circulación de los vehículos en el interior del aparcamiento es idéntica en los dos sótanos, consta de dos carriles uno para cada sentido de circulación que corresponde al mismo que se produce en superficie. Se podrán realizar 3 giros anti-horarios por planta, uno en la zona central y otros dos en los extremos, favoreciendo así la funcionalidad del aparcamiento. El circuito es cerrado y en todo momento se puede volver al punto de inicio.

En cuanto a los accesos peatonales, debido al tamaño y disposición del aparcamiento, esta propuesta dispone de tres. Dos de ellos se sitúan en los extremos y cuentan con ascensor, el situado en la zona central carece de él.

Por otro lado, en el extremo norte (zona colindante con la plaza de Cuatro Caminos), se disponen dos aseos, uno de ellos de caballeros y otro de señoras por planta. En el interior de los mismos se encuentra un aseo adaptado para personas con discapacidad.

Existirán dos espacios dedicados a almacenes, un cuarto técnico y un local de control, situado junto al acceso peatonal central, en la planta sótano -1.

En cuanto a las plazas de aparcamiento, esta alternativa propone un total de 243 plazas, distribuidas en 116 plazas en el primer sótano y 127 plazas en el segundo. Entre ellas, 7 se encuentran adaptadas a minusválidos (4 en la planta -1 y 3 en la planta -2), situadas al lado de los accesos peatonales que disponen de ascensor. Dentro del total de las plazas de aparcamiento.

## REURBANIZACIÓN

En cuanto a la actuación de reurbanización prevista, esta comprenderá la sustitución de las actuales redes de servicio (abastecimiento, saneamiento, alumbrado, etc.) en la totalidad de las calles objeto del proyecto.

Posteriormente a la sustitución de estas redes se llevará a cabo la reurbanización propiamente dicha. En este punto se realizarán las siguientes acciones:

- Ampliación de la superficie peatonal de la avenida Fernández Latorre, mediante la reducción de un carril de tránsito rodado en cada una de las dos direcciones.
- Semi-peatonalización de la parte inferior de la calle Benito Blanco Rajoy y Alcalde Puga y Parga, quedando reducido el tráfico en las mismas para operaciones de carga y descarga y aparcamiento de los vecinos de la zona.
- Peatonalización total de las calles Alcalde Marchesi, Primavera y parte alta de Benito Blanco Rajoy. Cabe destacar que la peatonalización de esta última posibilitará la creación de una plaza pública de mayores dimensiones que la actual, situada sobre la cubierta del aparcamiento existente.

## 8. PROCESO CONSTRUCTIVO

Se detalla a continuación el orden y la metodología a seguir por el contratista para la ejecución de la obra:

- Preparación de la plataforma de trabajo, en a que se procederá a la retirada del mobiliario urbano, desarbolado, demolición de pavimentos y localización de servicios afectados, que serán desviados o retirados.
- Una vez despejada la superficie se procede al replanteo del muro pantalla.
- El paso siguiente será la ejecución del muro pantalla, que consta de las siguientes fases: excavación de bataches, estabilización de paredes, moldeado de juntas, puesta en obra de las armaduras y hormigonado.
- Una vez ejecutado el muro pantalla se realiza el vaciado del solar.
- Ejecución de la cimentación.
- Posteriormente se ejecutan los pilares hasta el primero de los forjados.
- Se realiza posteriormente el primero de los forjados de losa maciza.

- A continuación se ejecutan los pilares hasta los forjados de cubierta.
- Se realizan los forjados de losa maciza de cubierta, y se realiza su impermeabilización y labores de relleno.
- Se procede a la ejecución de rampas interiores, núcleos de escaleras, así como las tabiquerías interiores.
- Se llevan a cabo las operaciones para la instalación de electricidad, fontanería y saneamiento.
- Se comienzan las operaciones de acabados interiores.
- Colocación de sanitarios, así como la ejecución de las instalaciones de ventilación, de detección de CO e instalación contraincendios.
- Instalación de seguridad y control.
- Instalación de ascensores.
- Actuaciones encaminadas a la sustitución de las antiguas redes de servicios urbanos por las nuevas previstas en el proyecto.
- Ejecución de la pavimentación exterior
- Simultáneamente se procede a los acabados en superficie: colocación del mobiliario urbano, jardinería y de la señalización vertical y horizontal.
- En el interior se procede a la señalización, tanto horizontal (pintado de los límites de las plazas y de las señales) como vertical (información de salidas, ordenación del tráfico y de recorridos de evacuación y de elementos de extinción de incendios).

## 9. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Dado que el volumen de excavación es 31.012,03 m³ y el volumen total de relleno es de unos escasos 54,95 m³, se obtiene un **EXCEDENTE DE 30.957,08 m³**, que será necesario trasladar a un vertedero autorizado.

## 10. SISTEMA ESTRUCTURAL

Por tratarse de una edificación bajo rasante, previo paso al vaciado del recinto se deberá efectuar la contención de tierras. En este caso se ha optado por la ejecución de muro pantalla, ya que es una zona donde existen edificaciones muy próximas y además se mantendrá parcialmente el tráfico durante la realización de las obras. El muro pantalla tendrá una longitud media de 11,50 m y estará aproximadamente 2,50 m empotrado en el terreno. Asimismo, se dispondrán anclajes pasivos en los muros.

El esqueleto principal de la estructura constará de 71 pilares de dimensiones 0,40x0,70 m, que seguirán una distribución lo más homogénea posible para una distribución correcta de las cargas. Estos pilares sustentarán los forjados. Se ha optado por un forjado de losa maciza de hormigón armado. Para controlar el riesgo de punzonamiento en la unión con los pilares se disponen refuerzos, indicados en los planos de armado correspondientes.

El forjado de cubierta, debido a las cargas que va a soportar tendrá un canto de 60 cm, por su parte, el forjado interior, al soportar solicitaciones inferiores, tendrá un canto de 35 cm.

Las rampas para el acceso de vehículos se realizarán por medio de losa maciza de 35 cm de espesor, convenientemente armada. Se dispone de tres núcleos de escaleras, que se realizarán por medio de dos tiros rectos.

La cimentación se realizará por medio de losa de cimentación, con un canto de 80 cm.

## 11. INSTALACIONES

### 11.1. SANEAMIENTO

La red de saneamiento La red de saneamiento municipal de la ciudad de A Coruña es de tipo separativo, es decir, existen dos redes de alcantarillado público, una de aguas pluviales y otra para aguas residuales. En este caso, la







norma CTE-HS indica que se debe disponer un sistema separativo y cada red debe conectarse de forma independiente con la exterior correspondiente.

- Red de evacuación de aguas pluviales y de mantenimiento: estará formada por las rejillas emplazadas a pie de rampa y en los accesos peatonales, así como por el conjunto de sumideros sifónicos distribuidos a lo largo de todo el aparcamiento. Toda esta red se encuentra conectada con el pozo de bombeo para aguas pluviales.
- Red de evacuación de aguas residuales: se recogen en el punto de descarga de los aseos, a través de los botes sifónicos, y se conectan al pozo de bombeo para aguas fecales.

Será necesaria la instalación de pozos de bombeo, debido a que la situación del aparcamiento con respecto a la cota de la calle no permite evacuar por gravedad.

El trazado y dimensiones de la red vienen recogidos en el DOCUMENTO Nº 2 PLANOS.

## 11.2. FONTANERÍA

La instalación proyectada consta de las siguientes partes:

- Acometida desde la red de abastecimiento municipal.
- Llave de corte general.
- Contador general.
- Llaves de corte en los puntos de consumo de agua.
- Contador individual para la red de abastecimiento.
- Red de tuberías de distribución.

Al margen de la red de abastecimiento a las BIE, que se incluye en la instalación de protección contra incendios, los únicos puntos de consumo serán los aseos (inodoros, urinarios y lavabos).

Los aseos están configurados por tres salas diferenciadas (la reservada a discapacitados, señoras y caballeros), instalándose un total de 8 inodoros y 6 lavabos en cada uno de los sótanos.

## 11.3. ELECTRICIDAD Y ALUMBRADO

La instalación eléctrica se proyecta desde el centro de transformación situado bajo tierra junto al edificio hasta los puntos de suministro del aparcamiento siendo los puntos más importantes de la instalación:

- Centro de transformación
- Acometida a CGD (caja general de distribución)
- Caja general de protección
- Línea repartidora
- Centralización de contador
- Derivación al cuadro general
- Cuadro general de mando y distribución
- Subcuadros

Además se realiza una distribución mediante dos líneas independientes:

-Línea de alumbrado

Emergencias (con sus tres fases)

Luminarias (con sus tres fases)

-Línea de fuerza

Central de incendios

Central de detección de CO

Ascensores

Puertas y barreras

Ventilación

Grupo de bombeo

Grupo de presión

Otros usos

Las características de las luminarias empleadas en el alumbrado son:

- Luminarias fluorescentes LED estancas de 20 W, para el alumbrado de pasillos de circulación, zona de estacionamientos y rampas de comunicación interior entre sótanos. También se instalarán en los almacenes y en el puesto de control.
- Apliques incandescentes estancos LED de 15 W en aseos, así como en el almacén situado junto a la sala de control de salida.

Todas ellas deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas por las normativas vigentes. La ubicación exacta, así como el número total de luminarias, se incluyen en los planos de planta correspondientes a la instalación eléctrica del DOCUMENTO Nº2: PLANOS.

Para el alumbrado de emergencia y señalización se emplearán los siguientes equipos:

- Equipo autónomo de emergencia y señalización de 11W, fluorescente estanco de 360 lúmenes, en pasillos de circulación y rampas.
- Equipo autónomo de emergencia y señalización de 8W, fluorescente estanco de 130 lúmenes, en entradas a cuartos, almacenes, aseos, salas de control y accesos peatonales.

-Equipo de alimentación con baterías con salida permanente a 24V, 1.20A, incorpora baterías Ni-Cd, proporciona 1 h de autonomía en las contrahuellas o tabicas de los accesos peatonales.

Su puesta en funcionamiento es automática, por falta de tensión ó cuando esta baje al 70% de su valor nominal. Su apagado se verifica una vez restablecido el servicio eléctrico.

## 11.4. VENTILACIÓN

En el aparcamiento subterráneo se necesita un sistema de ventilación mecánica. Los conductos de extracción se dimensionan en función del caudal de aire que atraviesa la sección en cada caso, y esto depende de las aberturas de ventilación que se practiquen, ya que el caudal total debe ser distribuido entre ellas.

Según la normativa que recoge el CTE-HS, el área efectiva total de las aberturas de ventilación en cm<sup>2</sup> debe ser igual a cuatro veces el caudal de ventilación, que depende del número de plazas del aparcamiento.

Atendiendo a los cálculos que aparecen detallados en el ANEJO Nº11 de este documento, se disponen 4 redes de extracción de aire y 4 de admisión por planta, todas ellas con 20 aberturas (10 a cada lado del conducto). Para hallar la sección del conducto este se dividirá, por lo tanto, en 10 tramos diferentes.

Además, se dispone un sistema de detección de monóxido de carbono, constituido por una serie de detectores que se encuentran conectados a la central de detección.

## 11.5. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

La instalación de protección contra incendios, que se encuentra detallada en el ANEJO Nº12 de este documento y en el DOCUMENTO Nº2: PLANOS, estará constituida por los siguientes elementos:

### EXTINTORES

Se instalarán un total de 38 en todo el aparcamiento, 19 por planta, que cumplen con la premisa normativa de estar situados a 15 metros de recorrido en cada planta. Serán todos ellos de eficiencia 21A-113B, de polvo seco ABC, de 6





kg de capacidad, en cumplimiento del Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios. Se instalarán a 1,5 m del suelo.

#### BOCAS DE INCENDIO

El Reglamento de Instalaciones de protección contra Incendios establece que las BIE (bocas de Incendio Equipadas) no estén separadas por más de 50 metros entre sí, y que la distancia desde cualquier punto de un local protegido hasta la BIE más próxima sea de menos de 25 metros. Por lo tanto se instalarán un total de 12 bocas de incendio equipadas, 6 por sótano.

#### SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIO

Se diseña un sistema manual de alarma de incendios, constituido por una serie de pulsadores (que permitirán provocar voluntariamente una señal a una central de control), sirenas y por detectores termovelocimétricos.

La distancia desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador no puede superar los 25 metros, por lo que el sistema de detección del aparcamiento consta de un total de 12 pulsadores manuales.

Los detectores se distribuyen a lo largo de todo el aparcamiento, y se deberán disponer también en los locales dedicados a cuartos de contadores, sumando un total de 61.

La central de control de incendios se ubicará en el local de instalaciones que existe junto a la rampa de salida del aparcamiento.

#### HIDRANTE EXTERIOR

Se instalará un hidrante en el exterior del aparcamiento que estará compuesto por una acometida desde la red de abastecimiento municipal, así como la conducción necesaria para el suministro al hidrante.

#### SEÑALIZACIÓN

Se dispondrá un total de 12 rótulos indicativos de BIE, 38 de extintores, 8 de salida y 35 de evacuación. Todas estas señales serán luminiscentes.

### 11.6. CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN

Se instalará un circuito cerrado de televisión para poder realizar las labores de vigilancia de una manera más sencilla para lo que se instalarán un total de 14 cámaras direccionables que enviarán la señal a unos monitores situados en la sala de control.

### 11.7. SISTEMA DE GUIADO DE PLAZAS

El sistema de información al usuario y guiado a plaza está pensado para facilitar al usuario la búsqueda de una plaza de parking de forma rápida y eficaz lo que se traduce en una importante eficiencia energética.

Además el sistema permite analizar los niveles de ocupación en distintos periodos de tiempo y tomar decisiones de cara a mejorar la explotación del estacionamiento.

El sistema estará formado por una red de sensores situados encima de cada una de las plazas de aparcamiento con iluminación LED de alta luminosidad, rótulos indicativos en las calles de circulación para el guiado de los vehículos y una unidad central de control y gestión.

## 12. ALBAÑILERÍA, CARPINTERÍA Y ACABADOS

### 12.1. PARTICIONES INTERIORES

Tanto la cámara fufa dispuesta por la cara interior del muro pantalla, como las divisiones interiores se realizan mediante ladrillo hueco doble.

Para los tabiques que cierran cuartos secos se empleará fábrica de ladrillo hueco doble a media asta recibido con mortero de cemento con un acabado de enfoscado y pintura blanca.

Para los aseos se empleará para el cierre exterior fábrica de ladrillo hueco doble a media asta recibido con mortero y acabado con un alicatado con baldosa de gres de 40x40cm y para los tabiques interiores fábrica de ladrillo hueco doble con el mismo acabado.

Los cerramientos que dan a la zona de aparcamiento se acabarán con un enfoscado y pintado de pintura plástica blanca.

### 12.2. PAVIMENTO

En la totalidad del aparcamiento, (tanto zonas de circulación, almacenes, aseos, etc.) se opta por un acabado de hormigón pulido con acabado de pintura epoxi.

El acabado se realizará en diferentes colores a fin de zonificar claramente cada uno de los usos.

### 12.3. TECHOS

Los techos de los accesos peatonales, aseos, cuartos de instalaciones y puesto de control irán acabados con un falso techo formado por paneles prefabricados de cartón-yeso y un acabado en pintura.

En el resto de techos del aparcamiento quedará la estructura vista.

### 12.4. PINTURA

Para los pavimentos del aparcamiento se opta como se comentó por una pintura epoxi que irá sobre el hormigón pulido y que según la zona en la que se apliquen será:

- Calles de circulación: gris
- Plazas de aparcamiento: verde oscuro en la Planta -1 y azul oscuro en la Planta -2
- Zonas peatonales y el resto de zonas del aparcamiento: verde claro para la Planta -1- y azul claro para la Planta -2
- Accesos peatonales, aseos, almacenes, etc.: gris claro

En los pilares y muros vistos en el interior del aparcamiento se aplicará una franja de pintura del mismo color que las zonas de paso, verde en la Planta -1 y azul en la Planta -2.

Se pintará una primera franja desde la cota del pavimento hasta una altura de un metro. Separada una distancia de 10cm se dispondrá una segunda franja de 10cm de espesor.

### 12.5. CARPINTERÍA

#### PUERTAS

En cuanto a las puertas, se disponen diferentes tipos según su función.







-Las puertas dispuestas en las entradas peatonales en superficie serán acristaladas con carpintería de aluminio anodizado, con un paso libre de 0,90 m.

- Las puertas de acceso a aseos y a las cabinas de los mismos serán de contrachapado de madera, con un ancho libre de paso de 0,90 m en las de entrada a los aseos y de 0,80 m a las cabinas.

- Todas las demás puertas dispuestas en el presente proyecto serán metálicas cortafuego de tipo EI-120, de 2,1 metros de altura y 0.90 metros de anchura, construida en chapa de acero, con aislamiento interior en lana de roca mineral, dotada de cierre automático por bisagra y manetas interior y exterior, con barra antipánico.

## VENTANAS

En el puesto de control se dispondrá un paño fijo de dimensiones 2,00 x 1,30m de vidrio templado o similar, incoloro y de 6mm de espesor fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales con un sellado en frío con silicona incolora. Se instalará un ventanal de una sola hoja, con marco de aluminio anodizado en color natural de 15 micras sobre precerco de aluminio de dimensiones 1,00 x 1,2 m. El acristalamiento se realizará con vidrio de seguridad.

En los accesos peatonales se dispondrá carpintería de aluminio anodizado con vidrios laminares de seguridad.

## BARANDILLAS

Es necesaria la colocación de barandillas en todos los accesos peatonales. Esto es debido a la obligación marcada por la Norma CTE-SU de su colocación cuando el ancho de los accesos supere los 550 mm, y en ambos lados cuando el ancho supere los 1200 mm, situación que se verifica en todos los accesos peatonales que se encuentran en el aparcamiento.

Las barandillas presentarán una altura de 90 cm sobre el suelo, y estarán configuradas por unos pasamanos de 40x40 mm, una inferior de 40 mm de anchura y 15 mm de canto a 15 cm del suelo, con unas pilastras de apoyo cuadradas de 40x40 mm, separadas entre sí 80 cm, y con unos barrotes verticales de 30x15 mm cada 10 cm de barandilla.

## 13. REURBANIZACIÓN EN SUPERFICIE

### 13.1. REDES DE SERVICIOS URBANOS

En el presente proyecto se recoge la sustitución de las actuales redes de servicios urbanos por otras nuevas. Esta sustitución tendrá en cuenta las siguientes redes:

- Red de saneamiento (separativa)
- Red de abastecimiento
- Red de gas
- Red de alumbrado
- Res de telecomunicaciones
- Red de semaforización

En ningún caso estas redes interferirán con el nuevo aparcamiento previsto, adaptando su disposición a la existencia del mismo.

Los trazados de las nuevas redes pueden verse en los planos correspondientes del DOCUMENTO Nº2: PLANOS.

### 13.2. PAVIMENTACIÓN

En el caso del firme, se colocarán diferentes capas dependiendo de si se debe ejecutar el paquete completo de firme o si se trata de sección de calzada sobre losa. El paquete completo de firme estará formado por una capa de zahorra artificial, otra de hormigón tipo HM-20, un riego de adherencia tipo ECR-1 y mezcla bituminosa en caliente AC 16 surf D de la que una parte irá destinada a capa de base y otra a capa de rodadura..

En el caso de calzada ejecutada sobre losa, se verterá tierra de relleno para elevar la cota de la calzada a la que existe en la actualidad y sobre ella se llevará a cabo el mismo firme que el descrito anteriormente, pero con menores espesores.

Estas secciones se encuentran dimensionadas de forma suficiente para el nivel de tráfico previsto para la zona.

En el caso de las aceras, se distinguen zonas de pavimentación completa y zonas de reposición de la baldosa hidráulica únicamente. Además, habrá que reponer el bordillo de granito mecanizado, tanto en las aceras como en las isletas ajardinadas. Asimismo, las isletas de hormigón deberán ser repuestas también.

### 13.3. MOBILIARIO URBANO Y AJARDINAMIENTO

Se dispondrán bancos de hormigón con y sin respaldo, en función del lugar en el que se vayan a instalar, así como papeleras de 70 l de capacidad.

El ajardinamiento de las zonas verdes se llevará a cabo mediante la plantación de césped y arbustos de pequeño porte, así como setos Photinia Red Robin. Asimismo se dispondrá nuevo arbolado en todas las calles objeto de intervención.

## 14. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA

Durante la realización del proyecto se han seguido estrictamente las recomendaciones y limitaciones impuestas por normativa de diversa índole, de esta forma nos adaptamos a las restricciones impuestas por el Plan General de Ordenación Municipal del Concello da Coruña (PGOM,2013), así como la Ley de Accesibilidad y supresión de las barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia (Ley del 20 de agosto de 1997) así como el Decreto 35/2000, de 28 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Desarrollo y Ejecución de la Ley.

De la misma forma sucede con la normativa técnica para estructuras de hormigón armado, EHE- 08, así como el seguimiento del código técnico de la edificación, CTE, en sus diversos apartados.

## 15. DISPONIBILIDAD DE TERRENOS

Como se explica en el Anejo nº 34 del presente documento, según la base de datos de la "INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIAIS DE GALICIA" de la Xunta de Galicia, que se encuentra en su página web, la superficie sobre la que se ejecutarán las obras tiene la clasificación de SUELO URBANO, la categoría de SUELO CONSOLIDADO y la calificación de INFRAESTRUCTURA VIARIA, por lo tanto es apta para la construcción de un aparcamiento subterráneo. Además, dichos terrenos son propiedad del Concello da Coruña, por lo que no es necesario expropiar para realizar las obras.

## 16. SEGURIDAD Y SALUD

El estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de la obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento, y las instalaciones preceptivas de higiene, salud y bienestar de los trabajadores.

Este estudio Servirá para dar unas directrices básicas a la empresa constructora para sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 (modificado por el Real Decreto 337/2010), por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en este tipo de proyecto.





El presupuesto destinado a seguridad y salud de esta obra asciende a 101.747,20 €.

## 17. EVALUACIÓN DE EFECTOS AMBIENTALES

En el anejo correspondiente, se detalla que no es necesaria la realización de una Evaluación de Efectos Ambientales ya que la Ley correspondiente - Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental - no lo contempla.

## 18. GESTIÓN DE RESIDUOS

En el BOE de 13/02/2008, se publicó en Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Dicho Real Decreto establece, para los casos dispuestos en su artículo 3, la obligación de incluir en los Proyectos de Construcción, un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición (E.G.R.), cuyo contenido mínimo se establece en el artículo 4. La disposición transitoria única establece que el Real Decreto se aplicará a los proyectos cuya aprobación se efectúe a partir del 14/02/2009. En esta normativa se establecen los requisitos mínimos de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD's), con objeto de promover su prevención, reutilización, reciclado, valorización y el adecuado tratamiento de los destinados a eliminación.

La estimación de residuos a generar figura en la tabla que se adjunta en el anejo correspondiente. Dicha estimación se ha codificado de acuerdo a lo establecido en la Orden MAM/304/2002. (Lista europea de residuos, LER). En dicha tabla se muestra un listado de los productos LER (Lista Europea de Residuos) que se generarán en la obra, así como su densidad y cantidad expresada en metros cúbicos y toneladas, en la que además se indican las principales actividades en las que se genera dicho residuo.

Una vez realizado este estudio, el presupuesto destinado a Gestión de residuos asciende a la cantidad de 29.698,20€.

## 19. PLAN DE OBRAS

Las obras se desarrollarán en tres fases, cuyos cierres de obra se pueden ver en el plano correspondiente a los desvíos de tráfico del DOCUMENTO Nº 2: PLANOS.

El esquema básico consiste en realizar las tres fases de modo que los usuarios de la vía, tanto peatonales como conductores, se vean lo menos afectados posible por la realización de las obras.

En el ANEJO Nº33 del presente documento se incluye un diagrama de barras en el que se recoge la distribución de los trabajos en cada uno de los meses del plazo de ejecución. Estos trabajos se encuentran divididos en 11 actividades: trabajos previos y desvío de servicios, muros pantalla, movimiento de tierras, estructura, albañilería y carpintería, instalaciones, señalización, urbanización en superficie y servicios afectados, seguridad y salud, gestión de residuos y partidas alzadas.

Además, se puede apreciar la evolución de la inversión mensual, en precios de ejecución material a lo largo de los meses, así como la repercusión de cada una de las actividades anteriormente mencionadas sobre el total del presupuesto.

## 20. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

En el anejo correspondiente se detallan todos los precios descompuestos y auxiliares de todas las unidades de obra que intervienen en el proyecto. También se encuentran los cuadros de mano de obra, maquinaria y materiales. Los precios se han tomado de las bases de precios PREOC y CENTRO, en su edición 2014.

## 21. REVISIÓN DE PRECIOS

En el proyecto descrito, la parte de estructura abarca un 45,45% del presupuesto pero, a pesar de que podría englobarse dentro de una estructura de hormigón armado y pretensado, se opta por el tipo de obras de edificación general ya que no se considera como una obra de carreteras propiamente dicha.

Calculado el presupuesto de instalaciones, su importe asciende a 416.742,05 € que representa el 7,58% del presupuesto de ejecución material.

Por lo tanto, la expresión que mejor se ajusta a las características de la obra corresponde a la fórmula tipo nº 811, ya que no tenemos un alto componente de instalaciones.

## 22. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

<b>PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>5.495.935,63</b>
13,00% Gastos generales.....	714.471,63	
6,00% Beneficio industrial .....	329.756,14	
SUMA DE G.G. y B.I.		1.044.227,77
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA</b>		<b>6.540.163,40</b>

Asciende el presupuesto base de licitación a la expresada cantidad de SEIS MILLONES QUINIENTOS CUARENTA MIL CIENTO SESENTA Y TRES EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

21,00% I.V.A.....	1.373.434,31	1.373.434,31
<b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN</b>		<b>7.913.597,71</b>

Asciende el presupuesto base de licitación más el IVA a la expresada cantidad de SIETE MILLONES NOVECIENTOS TRECE MIL QUINIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

## 23. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

El Contratista (empresa individual o agrupación temporal de empresas) deberá poseer la siguiente clasificación:

- GRUPO: C (EDIFICACIONES)
- SUBGRUPO: 2 (ESTRUCTURAS DE FÁBRICA U HORMIGÓN)
- CATEGORÍA: f

## 24. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de tiempo estimado para la ejecución total de las obras contenidas en el presente proyecto es de DIECIOCHO (18) MESES.

## 25. PLAZO DE GARANTÍA



Se establece un plazo de garantía de UN (1) AÑO para todas las obras, contando a partir de la fecha de recepción provisional de las mismas, por considerar que transcurrido este estará suficientemente comprobado su funcionamiento.

En este plazo de tiempo el contratista estará obligado a conservar las obras en perfecto estado.

26. OBRA COMPLETA

El presente proyecto reúne todas las condiciones reflejadas en la Ley de Contratos del Sector Público (Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público), y cumple además el Decreto 3410/75 por el que se aprueba el Reglamento de Contratación del Estado.

El proyecto "REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA>)" se refiere a obra completa, por lo que reúne todos los elementos necesarios para su puesta en funcionamiento y utilización, y es susceptible de ser entregada al uso o al servicio público.

27. DOCUMENTOS QUE SE INTEGRAN EN EL PROYECTO

El presente proyecto consta de los siguientes documentos:

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

- MEMORIA DESCRIPTIVA
- MEMORIA JUSTIFICATIVA, la cual consta de los siguientes ANEJOS:
  - Anejo Nº 1: Objeto del proyecto
  - Anejo Nº 2: Antecedentes
  - Anejo Nº 3: Cartografía, topografía y replanteo
  - Anejo Nº 4: Geología
  - Anejo Nº 5: Geotécnia
  - Anejo Nº 6: Estudio sísmico
  - Anejo Nº 7: Estudio climatológico
  - Anejo Nº 8: Estudio de la oferta y de la demanda
  - Anejo Nº 9: Estudio de tráfico
  - Anejo Nº 10: Estudio de alternativas
  - Anejo Nº 11: Proceso constructivo
  - Anejo Nº 12: Movimiento de tierras
  - Anejo Nº 13: Cálculo de estructuras
  - Anejo Nº 14: Accesos peatonales
  - Anejo Nº 15: Instalación de ventilación
  - Anejo Nº 16: Instalación contra incendios
  - Anejo Nº 17: Instalación eléctrica de baja tensión
  - Anejo Nº 18: Instalación de abastecimiento
  - Anejo Nº 19: Instalación de saneamiento

- Anejo Nº 20: Instalación de control del aparcamiento
- Anejo Nº 21: Albañilería, carpintería y acabados
- Anejo Nº 22: Señalización
- Anejo Nº 23: Urbanización y servicios urbanos
- Anejo Nº 24: Cumplimiento CTE
- Anejo Nº 25: Cumplimiento de la normativa de accesibilidad
- Anejo Nº 26: Estudio de valoración económica
- Anejo Nº 27: Estudio de Seguridad y Salud
- Anejo Nº 28: Estudio de impacto ambiental
- Anejo Nº 29: Gestión de residuos
- Anejo Nº 30: Justificación de precios
- Anejo Nº 31: Presupuesto para conocimiento de la Administración
- Anejo Nº 32: Revisión de precios
- Anejo Nº 33: Plan de obra
- Anejo Nº 34: Disponibilidad de terrenos y planeamiento
- Anejo Nº 35: Clasificación del contratista
- Anejo Nº 36: Supervisión de obra completa
- Anejo Nº 37: Declaración de obra completa

DOCUMENTO Nº2: PLANOS

S	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
T	TOPOGRAFÍA
AR	ARQUITECTURA
	AR1 Plantas
	AR2 Secciones
E	ESTRUCTURAS
	E1 Armado longitudinal inferior
	E2 Armado transversal inferior
	E3 Armado longitudinal superior
	E4 Armado transversal superior
	E5 Armadura de punzonamiento
	E6 Pilares
	E7 Muros
	E8 Escaleras
	E9 Detalles constructivos
I	INSTALACIONES
	I1 Ventilación
	I2 Contra incendios
	I3 Electricidad





	I4	Abastecimiento
	I5	Saneamiento
	I6	Control aparcamiento
AL	ALBAÑILERÍA Y ACABADOS	
	AL1	Suelos, paredes y techos
	AL2	Salidas peatonales
	AL3	Carpintería
SU	SERVICIOS URBANOS	
	SU1	Redes
	SU2	Detalles
UR	URBANIZACIÓN	
	UR1	Urbanización
	UR2	Pavimentación
SÑ	SEÑALIZACIÓN	
DT	DESVIOS DE TRÁFICO	

DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO

- 1. MEDICIONES
- 2. CUADRO DE PRECIOS Nº1
- 3. CUADRO DE PRECIOS Nº2
- 4. PRESUPUESTO
- 5. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

28. CONCLUSIÓN

El proyecto que se presenta ha sido redactado conforme a la legislación vigente y cumple la normativa obligada para este tipo de proyectos, por lo que se somete a la consideración del tribunal académico competente para su aprobación si procediese.

A Coruña, junio de 2016

El autor del proyecto

Fdo.: Agustín Valiño Fernández





# MEMORIA JUSTIFICATIVA





## ÍNDICE DE LA MEMORIA JUSTIFICATIVA

Anejo Nº 1: Objeto del proyecto

Anejo Nº 2: Antecedentes

Anejo Nº 3: Cartografía, topografía y replanteo

Anejo Nº 4: Geología

Anejo Nº 5: Geotécnia

Anejo Nº 6: Estudio sísmico

Anejo Nº 7: Estudio climatológico

Anejo Nº 8: Estudio de la oferta y de la demanda

Anejo Nº 9: Estudio de tráfico

Anejo Nº 10: Estudio de alternativas

Anejo Nº 11: Proceso constructivo

Anejo Nº 12: Movimiento de tierras

Anejo Nº 13: Cálculo de estructuras

Anejo Nº 14: Accesos peatonales

Anejo Nº 15: Instalación de ventilación

Anejo Nº 16: Instalación contra incendios

Anejo Nº 17: Instalación eléctrica de baja tensión

Anejo Nº 18: Instalación de abastecimiento

Anejo Nº 19: Instalación de saneamiento

Anejo Nº 20: Instalación de control del aparcamiento

Anejo Nº 21: Albañilería, carpintería y acabados

Anejo Nº 22: Señalización

Anejo Nº 23: Urbanización y servicios urbanos

Anejo Nº 24: Cumplimiento CTE

Anejo Nº 25: Cumplimiento de la normativa de accesibilidad

Anejo Nº 26: Estudio de valoración económica

Anejo Nº 27: Estudio de Seguridad y Salud

Anejo Nº 28: Estudio de impacto ambiental

Anejo Nº 29: Gestión de residuos

Anejo Nº 30: Justificación de precios

Anejo Nº 31: Presupuesto para conocimiento de la Administración

Anejo Nº 32: Revisión de precios

Anejo Nº 33: Plan de obra

Anejo Nº 34: Disponibilidad de terrenos y planeamiento

Anejo Nº 35: Clasificación del contratista

Anejo Nº 36: Supervisión de obra completa

Anejo Nº 37: Declaración de obra completa





# ANEJO 01

## Objeto del proyecto







ÍNDICE DE ESTE ANEJO

1	OBJETO DEL ANEJO	3
2	OBJETO DEL PROYECTO	3





## 1. OBJETO DEL ANEJO

En el presente anejo se detallan cuáles serán los objetivos a desarrollar por el presente Proyecto Fin de Carrera del Grado en Ingeniería de Obras Públicas de la Universidade da Coruña.

## 2. OBJETO DEL PROYECTO

El proyecto se ha realizado como si se tratase de un caso real, teniendo en cuenta las normativas vigentes y utilizando en la medida de lo posible datos reales, suponiendo aquellos otros que no se han podido obtener, aunque se tratará de aproximarse lo máximo posible a la realidad y, a pesar de tratarse de un proyecto académico, cumple toda la normativa vigente en materia de estructuras e instalaciones.

En casos como algunos de los servicios afectados ha sido necesario realizar una estimación sobre las afecciones que se pueden plantear en la construcción del aparcamiento. Además, debido al carácter académico de este proyecto no ha sido posible la realización de una campaña de reconocimiento del terreno, por lo que se han supuesto datos ficticios de la geotecnia del suelo.

Con todas estas limitaciones que se le presuponen a un Proyecto Fin de Carrera, se propone la construcción de un aparcamiento subterráneo en la calle Santiago Rey Fernández Latorre y la humanización de las calles colindantes.

La necesidad de un nuevo aparcamiento se fundamenta en varios motivos:

- En las calles aledañas se encuentran numerosos edificios de hasta 15 alturas construidos entre los años 60 y 70 que no cuentan con plazas de aparcamiento propias, lo que provoca una importante demanda que el antiguo aparcamiento subterráneo, situado en la plaza de Benito Blanco Rajoy, no es capaz de atender.
- La demanda de aparcamiento que provoca la importante actividad comercial de la zona tampoco se ve satisfecha por las actuales infraestructuras (plazas de aparcamiento en superficie con ORA, aparcamientos subterráneos situados en las proximidades...), siendo la doble fila un mal endémico en esta zona.
- El aumento de la necesidad de aparcamiento que surgiría con la peatonalización de calles colindantes que propongo en este PFC.

Otro de los aspectos que se abordan en este PFC es la humanización, además de la propia calle Santiago Rey Fernández Latorre, de las calles aledañas.

La calle Santiago Rey Fernández Latorre, actualmente de dos carriles por sentido y con aparcamiento en superficie a ambos lados de la calzada, sufre una continua doble fila, agudizada en horas punta debido a la importante actividad comercial de la zona. Sin embargo, esta doble fila no impide un tránsito fluido en ambas direcciones. La observación de este hecho hace que se proponga la conversión de esta calle en boulevard.

Actualmente, las calles aledañas (plaza de Benito Blanco Rajoy, calle Primavera, calle Alcalde Marchesi y calle Alcalde Puga y Parga) se usan fundamentalmente para aparcar, siendo otras de mayor capacidad, como la avenida de Oza o avenida Ramón y Cajal, las que articulan el tráfico general en la zona. Esta circunstancia, unida a la mayor oferta de plazas de aparcamiento derivada de la construcción de un nuevo aparcamiento subterráneo, hará que se proponga la peatonalización de estas calles.

A la hora de peatonalizar se tendrán en cuenta las entradas a garajes privados, ya que debe existir acceso rodado a los mismos. Esta circunstancia se da tanto en la calle Alcalde Puga y Parga como en la parte baja de la plaza de Benito Blanco Rajoy y en el tramo final de la calle alcalde Marchesi (inmediato al cruce con Ramón y Cajal). Como solución se propone una calle con tráfico blando dedicada a uso de residentes y a carga y descarga, con entrada en el cruce de la parte baja de Benito Blanco Rajoy con Santiago Rey Fernández Latorre, y salida en la intersección de alcalde Marchesi con Ramón y Cajal.

Con la acción combinada de la construcción de un nuevo aparcamiento y la humanización de estas calles, se crearía un área de mayor calidad urbana entre la plaza de Cuatro Caminos y los centros comerciales de la zona, potenciando el comercio de la zona y mejorando la calidad de vida de los allí residentes.





# ANEJO 02

## Antecedentes





ÍNDICE DE ESTE ANEJO

1	OBJETO DEL ANEJO	3
2	LOCALIZACIÓN	3
3	ESTADO ACTUAL	3
	3.1. Vertiente commercial del barrio	3
	3.2. Edificaciones existentes	3
	3.3. Estación de autobuses	4
	3.4. Aparcamiento público en Benito Blanco Rajoy	4
	3.5. Red viaria del barrio	4
	3.6. Urbanización del espacio público	4
4	PROBLEMÁTICA EXISTENTE	5
	4.1. Escasez de plazas de aparcamiento	5
	4.2. Doble fila persistente en c/ Santiago Rey Fernández Latorre	5
	4.3. Calidad estética del entorno	5
5	ÁMBITO DE ACTUACIÓN	5





## 1. OBJETO DEL ANEJO

El presente anejo tiene como objetivo mostrar la situación actual del entorno urbano en la zona del proyecto, describir la problemática existente y enumerar las soluciones propuestas que se desarrollan en el presente proyecto

## 2. LOCALIZACIÓN

El proyecto se enmarca en el barrio de Cuatro Caminos (A Coruña). Las calles afectadas por el mismo son:

- c/ Santiago Rey Fernández Latorre
- c/ Alcalde Marchesi
- c/ Primavera
- pza/ Benito Blanco Rajoy
- c/ Alcalde Puga y Parga



El PXOM de A Coruña otorga la categoría de Red Viaria General a las calles circundantes a la zona de proyecto, quedando relegadas a la categoría de Red Viaria Local las calles anteriormente enumeradas.

### 3. ESTADO ACTUAL

### 3.1 VERTIENTE COMERCIAL DEL BARRIO

Tradicionalmente la zona de Cuatro Caminos ha sido uno de los núcleos comerciales de la ciudad de A Coruña. En esta área se encuentran dos centros comerciales, como son El Corte Inglés y el Centro Comercial Cuatro Caminos.

Además de estas dos grandes superficies, podemos encontrar una multitud de pequeños comercios de proximidad, así como locales de hostelería y numerosas oficinas. En consecuencia, a la zona de proyecto acuden a diario miles de personas a realizar compras o gestiones, y mucha de esta gente acude en su vehículo propio.



Centros comerciales



Comercios y oficinas en c/Benito Blanco Rajoy y pza/Cuatro Caminos

### 3.2 EDIFICACIONES EXISTENTES

Otra característica de este barrio es el proceso edificatorio llevado a cabo en el mismo. Nos encontramos con un barrio con una muy alta densidad de población, en el que se yerguen edificios de bastante envergadura (hasta 15 plantas) construidos en los años 60 y 70 que carecen de plazas de garaje propias. Este hecho influye decididamente en la falta de aparcamiento en la zona.

Junto a estos edificios conviven edificios con más solera, algunos de ellos protegidos, vestigios del barrio existente en las inmediaciones de la antigua Estación del Norte. Estos edificios, de menor altura, carecen también de plazas de aparcamiento propias, agravando la problemática del aparcamiento en este barrio.

Si bien existen numerosos edificios antiguos, muchos de ellos se encuentran en un estado casi ruinoso, lo que está propiciando la sustitución de los mismos (siempre que no estén catalogados) por nuevos edificios, de mayor altura y con plazas de aparcamiento propias.



Edificios de los años 60 y 70



Edificios de más antigüedad



Edificios de reciente construcción



### 3.3 ESTACIÓN DE AUTOBUSES

Este barrio no solo es importante por su actividad comercial, si no que nos encontramos con otros atractivos que potencian su importancia, destacando la estación de autobuses, situada a escasos metros de la zona de actuación.



Estación de autobuses (abajo a la izquierda c/Santiago Rey Fdez. Latorre)

### 3.4 APARCAMIENTO PÚBLICO EN BENITO BLANCO RAJOY

Junto al aparcamiento subterráneo que se pretende realizar, en la plaza de Benito Blanco Rajoy, se encuentra otro aparcamiento público. Este aparcamiento fue construido a finales de los años 60 y diseñado para una demanda mucho menor que la actual.

Actualmente existe una zona en la cual existen plazas de aparcamiento debidamente señalizadas, sin embargo, en la mayor parte del aparcamiento, los coches se disponen de tal manera que para sacar un coche hay que mover otro.



### 3.5 RED VIARIA DEL BARRIO

Su localización, elevada densidad de población y su gran actividad comercial, hacen que en este barrio exista una elevada densidad circulatoria. Si bien, la mayor parte del tráfico se canaliza por las vías circundantes a la zona de proyecto, con categoría de Red Vial General en el PXOM.

La calle Santiago Rey Fernández Latorre cuenta con dos carriles por sentido, pero durante todo el día su capacidad queda reducida a un carril por sentido, debido a la continua doble fila existente. Sin embargo no suelen producirse embotellamientos.

Las calles Alcalde Marchesi, Primavera y Benito Blanco Rajoy tienen un menor tránsito. De un carril y con aparcamiento a ambos lados, su función principal es la de proporcionar plazas de aparcamiento, si bien, este hecho resta atractivo comercial a estas calles, ya que el espacio para el peatón queda relegado a un segundo plano



c/Santiago Rey Fdez. Latorre con doble fila



c/Alcalde Marchesi

### 3.6 URBANIZACIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO

En los últimos años se está dando un lavado de cara al barrio mediante la renovación de pavimentos, ampliación del ancho de las aceras... Sin embargo este lavado de cara se concentra en la zona de la fuente de Cuatro Caminos, calle Castiñeiras, Cuesta de la Palloza o avenida de Oza.

La humanización a la que está siendo sometido el barrio no ha llegado aún a las calles objeto del proyecto, resultando estas menos atractivas para el ciudadano.



Nuevas aceras más anchas en la Cuesta de la Palloza



Actuales aceras en la c/Alcalde Marchesi



## 4. PROBLEMÁTICA EXISTENTE

### 4.1 ESCASEZ DE PLAZAS DE APARCAMIENTO

Actualmente hay un déficit de plazas de aparcamiento en la zona. Este déficit viene motivado por la falta de aparcamientos propios en las edificaciones próximas y la demanda proveniente de la actividad comercial de la zona. Según el anejo de análisis de la oferta y la demanda, se estima en 243 el número de plazas necesarias para satisfacer la demanda actual.

En esta estimación se tiene en cuenta el número de plazas que se perderían en caso de peatonalizar las calles Alcalde Puga y Parga, Alcalde Marchesi, Primavera y Benito Blanco Rajoy.

### 4.2 DOBLE FILA PERSISTENTE EN C/SANTIAGO REY FERNÁNDEZ LATORRE

A cualquier hora del día es posible observar a ambos márgenes de la calle Santiago Rey Fernández Latorre automóviles aparcados en doble fila, quedando inutilizados así un carril por sentido. Por tanto, en la práctica, esta calle pasa a ser de un carril por sentido. Sin embargo este hecho no impide una circulación fluida en la zona.

Si bien, a priori, que la doble fila no impida una circulación fluida, no quita que esta sea un problema. Si el tráfico de esta calle puede absorberse con carriles más estrechos, que impidan la doble fila, o bien por un carril por sentido, la situación actual (con carriles anchos que favorecen la doble fila) hace que se pierda espacio peatonal, alejando así la idea de la humanización de esta vía.

### 4.3 CALIDAD ESTÉTICA DEL ENTORNO

La calle Santiago Rey Fernández Latorre, si bien no ha sufrido recientemente obras de mejora, tiene una calidad estética aceptable. Aun existiendo edificios de gran altura, el ancho de esta calle favorece una buena iluminación diurna, unido a la existencia de árboles de buen porte en uno de sus márgenes, contribuyen a que esta sea una vía agradable. Aunque, como se comentó anteriormente, podría ganarse en espacio para el peatón.

Las calles Alcalde Marchesi y Primavera, al contrario que la calle Santiago Rey Fernández Latorre, son calles bastante estrechas y con edificios de gran altura a ambos lados, resultando bastante oscuras. Tampoco hay vegetación, lo que contribuye a que sean menos atractivas para el ciudadano. Su uso como zonas de aparcamiento provoca que las aceras sean relativamente estrechas para la gran actividad comercial y hostelera que soportan.

Por último en Benito Blanco Rajoy se localiza un aparcamiento subterráneo construido en los sesenta, sobre el cual se asienta una plaza pública. Esta plaza, de estética arcaica y sin vegetación, carece de atractivo para el vecindario, hallándose vacía la mayor parte del día. A su vez, por motivos constructivos, la plaza divide en dos alturas, dividiendo la parte superior de esta vía de la inferior, actuando así de pantalla.

## 5. ÁMBITO DE ACTUACIÓN

La realización de este proyecto busca resolver la problemática anteriormente planteada. En los sucesivos anejos se plasman con detalle las soluciones adoptadas a fin de mejorar la calidad del entorno urbano.

Con este proyecto se pretende:

- Dar cabida al actual déficit de plazas de aparcamiento mediante la construcción de un aparcamiento subterráneo en la calle Santiago Rey Fernández Latorre.

- Resolver el problema de la doble fila en Santiago Rey Fernández Latorre mediante una solución que aúne el correcto tránsito de vehículos por la misma con el máximo espacio peatonal posible.
- Favorecer el pequeño comercio de la zona mediante la creación de un área peatonal entre la fuente de Cuatro Caminos y los centros comerciales de la zona. Para ello será necesaria la peatonalización de las calles Alcalde Puga y Parga, Alcalde Marchesi, Primavera y Benito Blanco Rajoy.
- Aumentar la vegetación en todas estas calles y buscar una estética más actual para una zona que apenas ha sufrido cambios en los últimos 40 años





## ANEJO 03

# Cartografía, topografía y replanteo







ÍNDICE DE ESTE ANEJO

1	OBJETO DEL ANEJO	3
2	CARTOGRAFÍA EMPLEADA	3
3	TOPOGRAFÍA	3
4	REPLANTEO	3
	4.1. Criterios de implantación	3
	4.2. Bases de replanteo	3
	4.3. Replanteo de la estructura	3





1. OBJETO DEL ANEJO

El presente anejo tiene por objetivo la definición topográfica de la zona de proyecto. Se indicarán además las fuentes cartográficas que han sido consultadas y utilizadas para la realización del proyecto.

El segundo objetivo de este anejo es establecer un sistema de replanteo que permita el correcto posicionamiento de todos los elementos definidos en el proyecto, a partir de unas bases fijas definidas mediante sus coordenadas U.T.M.

2. CARTOGRAFÍA EMPLEADA

La cartografía que se ha empleado en la redacción del proyecto ha sido obtenida de la disponible en la E.T.S. de Caminos de A Coruña y en el Concello da Coruña.

Esta cartografía comprende:

Mapa Topográfico Nacional, escala 1/25000

Mapa de Galicia a escala 1/5000

Cartografía del Plan Urbanístico de A Coruña

Cartografía digital del Ayuntamiento de A Coruña

3. TOPOGRAFÍA

En cuanto al futuro aparcamiento, este se ubicará bajo la avenida Fernández Latorre, entre la intersección de esta con la calle Benito Blanco Rajoy y la plaza de Cuatro Caminos. La zona de proyecto se ve condicionada por la existencia de edificaciones a ambos lados de la calzada, por el hecho de encontrarnos en plena zona urbana.

En cuanto a la pendiente de la calzada, tras la ejecución de las obras esta no se verá modificada, sino que se tratará en la medida de lo posible de respetar la existente.

La avenida Fernández Latorre alcanza su cota más elevada en la intersección de la misma con la calle Marqués de Amboage, decreciendo las cotas de una manera constante tanto hacia la zona del Corte Inglés como a la de la plaza de Cuatro Caminos. Un mayor desglose de las pendientes por tramos se puede apreciar en el plano T01.01. dentro del DOCUMENTO Nº 2: PLANOS.

En definitiva, la zona de proyecto se ubica en una superficie de topografía regular, con una variación de cotas entre los 9,5 y los 13,5 metros de altitud en las zonas más desniveladas.

4. REPLANTEO

Para el replanteo de los diferentes elementos del proyecto, se definen unos puntos fijos a través de sus coordenadas U.T.M, que constituyen las bases de replanteo.

A partir de ellas se pueden realizar labores de posicionamiento y comprobación en la obra de los distintos elementos definidos en el proyecto. Especial importancia tiene el replanteo y comprobación geométrica de la estructura de hormigón armado que constituye el aparcamiento.

4.1 CRITERIOS DE IMPLANTACIÓN

Los puntos que constituirán las bases de replanteo deben elegirse de modo que cumplan una serie de requisitos:

- Deben poder ser inmovilizados durante toda la duración de las obras, por lo que no puede encontrarse dentro de los límites de actuación.
- Deben ser visibles por lo menos otras dos bases desde cada uno de ellos, de manera que se pueda garantizar la triangulación.
- No se pueden encontrar a mucha distancia unos de otros con objeto de no dificultar las visuales de los puntos a replantear.
- Deben definir completamente las obras, es decir, todos los puntos singulares como intersecciones entre alineaciones de muros deben poder ser vistos desde al menos dos bases.
- Todas las bases de replanteo se definirán mediante sus coordenadas rectangulares U.T.M.

El PXOM de A Coruña otorga la categoría de Red Viaria General a las calles circundantes a la zona de proyecto, quedando relegadas a la categoría de Red Viaria Local las calles anteriormente enumeradas.

4.2 BASES DE REPLANTEO

A partir de las condiciones anteriores, se han elegido los siguientes puntos, definidos por sus correspondientes coordenadas. Estas se materializarán y marcarán en la superficie, permaneciendo fijas durante todo el proceso de la obra.

En el DOCUMENTO Nº 2: PLANOS, se pueden apreciar las localizaciones de estas bases, concretamente en el Plano 2.2.-Planta de replanteo-.

En la siguiente tabla aparecen recogidas las coordenadas U.T.M. de las 11 bases de replanteo que se han elegido.

BASES DE REPLANTEO		
	ESTE (m)	NORTE (m)
1	548264.48	4800436.81
2	548249.96	4800496.35
3	548227.06	4800505.56
4	548244.02	4800578.65
5	548240.88	4800589.71
6	548249.54	4800625.79
7	548291.88	4800618.40
8	548265.93	4800574.97
9	548260.11	4800548.15
10	548270.63	4800502.90
11	548283.62	4800438.09

4.3 REPLANTEO DE LA ESTRUCTURA

Para llevar a cabo el replanteo de los muros de sótano, se definen los puntos de intersección de las alineaciones rectas, dando sus posiciones mediante las siguientes coordenadas U.T.M.

Estas coordenadas de las distintas esquinas del contorno del aparcamiento pueden ser observadas en el plano T01.02 en el DOCUMENTO Nº 2: PLANOS.





COORDENADAS MUROS		
	ESTE (m)	NORTE (m)
A	548391,909	4800661,43
B	548390,417	4800667,85
C	548386,388	4800670,35
D	548375,091	4800718,95
E	548357,848	4800722,46
F	548373,468	4800799,19
G	548370,265	4800798,32
H	548375,235	4800826,86
I	548378,861	4800825,67
J	548383,352	4800843,98
K	548414,291	4800834,17
L	548411,444	4800821,54
M	548412,451	4800817,27
N	548393,102	4800795,09
Ñ	548390,029	4800795,82
O	548382,277	4800759,41
P	548386,218	4800758,83
Q	548394,015	4800723,03
R	548391,711	4800722,63
S	548402,619	4800674,59
T	548403,859	4800672,11
U	548405,536	4800667,44
V	548400,484	4800665,21
W	548400,317	4800670,12
X	548399,184	4800668,12
Y	548394,575	4800667,19
Z	548396,991	4800663,34

Las posiciones de los distintos puntos del parking serán referidas a estas bases de replanteo, dando sus posiciones relativas mediante las distancias rectas respecto a las bases





# ANEJO 04

## Geología





ÍNDICE DE ESTE ANEJO

1	INTRODUCCIÓN	3
2	ESTRATIGRAFÍA	3
	2.1. Introducción	3
	2.2. Serie de órdenes	3
3	PETROLOGÍA	6
	3.1. Metamorfismo	6
	3.2. Roca plutónica	6
4	TECTÓNICA	8
5	HISTORIA GEOLÓGICA	8
6	GEOLOGÍA ECONÓMICA	9
7	GEOLOGÍA DE LA ZONA DE PROYECTO	9
8	HIDROGEOLOGÍA DE LA ZONA DE PROYECTO	9
9	PRÉSTAMOS Y VERTEDEROS	9
	9.1. Canteras de extracción	10
	9.2. Vertederos	10
10	APÉNDICES	11
	10.1. Mapa geológico de España escala 1:50000	12
	10.2. Mapa geológico de España escala 1:200000	13
	10.3. Mapa de rocas industriales escala 1:200000	14

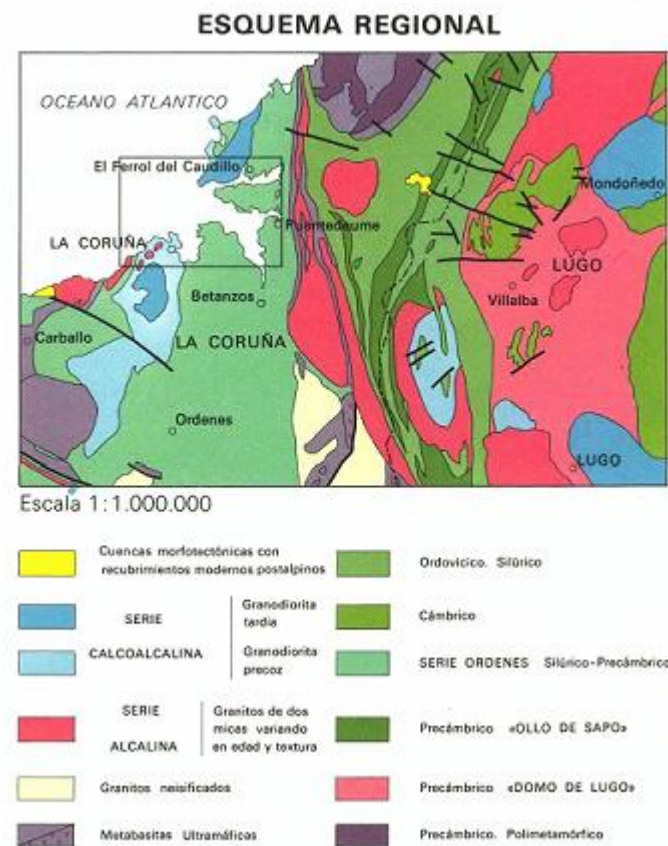




## 1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es la caracterización geológica del emplazamiento del proyecto. Se describe de forma general el entorno geológico para posteriormente caracterizar las particularidades de la zona de proyecto.

Los datos que se aportan a lo largo de este anejo han sido obtenidos a partir de la Hoja número 21 del Mapa Geológico de España, publicado por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) a escala 1/50000. También se ha consultado la Hoja número 1 del Mapa Geológico a escala 1/200000, en donde se encuentra la ciudad de A Coruña. En el apéndice correspondiente pueden consultarse estos mapas que sirven de base para el estudio.



Geográficamente, la hoja número 21 está situada al Noroeste de la provincia de A Coruña.

Para situarla dentro del marco de la geología regional nos basamos en el esquema de las diferentes zonas paleogeográficas, establecido en el Noroeste de la Península Ibérica por P. Matte.

Corresponde a la zona IV, Galicia media-Tras os Montes (Matte, P 1968). A su vez esta zona se encuadra en un dominio oeste, caracterizado por la presencia de rocas sedimentarias y rocas básicas, ambas metamorfizadas, y por la ausencia de Olla de Sapo y Paleozoico datado.

A grandes rasgos dentro de la Hoja tenemos dos zonas litológicamente bien diferenciadas:

- Una zona Oeste, formada exclusivamente por granitos emplazados en diferentes etapas de la orogénesis Hercínica.
- Una zona Este, formada exclusivamente por rocas metamórficas de sedimentación posiblemente antepaleozoica, pero de metamorfismo casi seguramente hercínico que ocupa doble extensión que la primera.

Ante esas diferencias litológicas, la erosión diferencial actúa de diversa forma, así las rocas metamórficas dan un relieve relativamente llano y los granitos las alturas dominantes, entre las que destacan: Monte de Cha, Bailadora y Monticaño.

Los ríos son en general de corto curso y en muchos casos instalados en valles perpendiculares a la dirección de las estructuras, en los que se manifiesta una clara influencia tectónica (deformaciones póstumas hercínicas).

Toda la Hoja pertenece a la unidad morfoestructónica denominada penillanura gallega. En general siempre presenta este rasgo, perteneciente a un ciclo erosivo ya muy avanzado que se interrumpió para instaurarse en ella un nuevo ciclo, como resultado de un más reciente alzamiento.

## 2. ESTRATIGRAFÍA

### 2.1 INTRODUCCIÓN

Los únicos materiales a describir en este apartado son los correspondientes a la serie de Órdenes (PC-S) y al Cuaternario.

Regionalmente la serie de Órdenes limita al Este por contacto tectónico con el dominio del Olla de Sapo y al Oeste y al Sur con un complejo de rocas básicas (eclogitas y anfibolitas) y neises ojosos prehercínicos (H. N. A. PRIEM et al., 1966), denominado por I. PARGA PONDAL Complejo antiguo.

Es azoica, por lo cual su edad es problemática. DEN TEX, E. (1965) y FLOOR, P. (1965) la consideran precámbrica.

Algunos autores han observado al este de Santiago de Compostela que está por encima de los neises ojosos del Complejo antiguo (Precámbrico antiguo).

La presencia en la serie de Órdenes de feldespatos y de algunos minerales pesados como circón y apatito parece indicar que es posterior a un Precámbrico inferior y equivalente a la serie de Villalba. Esta hipótesis se apoya por la presencia en ambas series de gran cantidad de anfibolitas de un mismo tipo: anfibolitas en haces (ver Hoja número 23, As Pontes). Por otra parte, ampelitas y cuarcitas similares a las existentes en la serie de Órdenes son conocidas en el Precámbrico del sur de España (Serie Negra).

Pese a que por estas razones nos inclinamos a suponer que la serie de Órdenes es de edad Precámbrico Superior no se puede descartar la posibilidad de que sea Paleozoico Inferior.

### 2.2 SERIE DE ÓRdenes

La serie de Órdenes está formada por los siguientes tipos de rocas que describiremos de muro a techo:

#### 2.2.1 ANFIBOLITAS

Las encontramos a lo largo de toda la serie, bien en lentejones o en filones, cuyas características en cada caso son diferentes:

- 1- Anfibolitas lentejonares interestratificadas (Paranfibolitas) que se presentan en lentejas alargadas y discontinuas de escasa potencia (5-10 cm.), muy abundantes. Son compactas, de grano fino, con mucho cuarzo y tonos verdes grisáceos.

La textura es granometablástica.



Se caracterizan por la disposición en haces de los anfíboles (fibrosos) tipo tremolita y la presencia del granate (al O. de la Hoja). Las plagioclasas son tabulares, de bordes xenomorfos, macladas y a veces zonadas. Minerales accesorios son: esfena, zircón y opacos.

2- Anfibolitas filonianas, que aparecen en filones unas veces concordantes y otras discordantes (cortando la estratificación) con las estructuras, pero siempre afectados por ellas. Compactas, de tonos verde oscuros y esquistosadas por la fase 2.

A su vez y con los datos microscópicos las subdividimos en:

- Metagabros (oeste de Punta Langosteira). Se observan tamaños de grano medio-grueso, con las plagioclasas redondeadas, el anfíbol más o menos orientado (tipo actinolita u hornablenda) con inclusión de opacos y apatitos idiomorfos, dando lugar a una textura más o menos esquistosada debido a deformación.
- Metadioritas, que se caracterizan por un tamaño de grano fino, de textura ígnea residual. Plagioclasas tabulares muy zonadas y sausrinizadas. El anfíbol define la esquistosidad, que es más acusada unas veces más que otras.
- Ortoanfibolitas, característica importante es el poco cuarzo, constituyen un agregado fino de granos redondeados de cuarzo y plagioclasa con abundantes opacos.

Es de resaltar en las anfibolitas filonianas la menor cantidad de cuarzo, las plagioclasas zonadas tabulares entrecruzadas y el anfíbol tipo hornblenda.

### 2.2.1.1 CONCLUSIONES SOBRE LAS ANFIBOLITAS

Como resultado de estos estudios creemos que las paranfibolitas deben su origen a la acción del metamorfismo sobre sedimentos ligeramente calcomagnesianos preexistentes en la serie; pero también pueden deberlo a tobas o a sedimentos "remanies" de rocas básicas.

Las filonianas deben su origen a rocas ígneas metamorizadas.

### 2.2.2 CUARCITAS NEGRAS GRAFITOSAS Y PIRITOSAS

Afloran al Este de la Hoja (cuadrante 2) y forman una banda alargada de escasa potencia (0.5 a 10m).

Macroscópicamente, en algunos casos diferenciamos en las facies masivas pequeñas venillas de cuarzo en una matriz negra grafitosa, en otros tienen una facies diferente y son prácticamente ampelitas.

No apreciamos en ellas estratificación alguna, aunque sí una esquistosidad.

Minerales esenciales: Cuarzo, opacos.

Minerales accesorios: Moscovita.

Cuarzo dominante, heterogranular de grano medio-fino, con los bordes suturados de textura granolepidoblástica. Los niveles grafitosos alineados en hiladas deformados por la esquistosidad. Parecen observarse pequeñas charnelas de pliegues, lo cual indicaría que la potencia real de las cuarcitas sería menor aún.

### 2.2.3 METAPSAMITAS, METAPELITAS Y CONGLOMERADOS.

Suprayacentes a las cuarcitas negras grafitosas tenemos un tramo de serie (aprox. 1500m) formado indistintamente por metapsamitas y metapelitas, de aspecto grisáceo, con las biotitas orientadas y cuyo tamaño de grano varía de medio a fino.

Se presentan en bancos de 1cm a 1m de potencia, en el techo de los cuales se observan huellas de carga (load cast) deformadas tectónicamente. Estos bancos se repiten rítmicamente.

Es muy frecuente la estratificación gradada ("graded-bedding"), observable macro y microscópicamente.

Por encima de estos materiales encontramos unos 300m de facies más pelíticas (metapelitas), aunque con algún banco de metareniscas delgado. Aun siendo muy pelíticas estas facies hay cierta heterometría que permite ver una granoclasificación.

Sobre estas metapelitas viene el tramo superior de la serie de Órdenes (>1000m) con metapsamitas y metapelitas de tonos grises y biotitas orientadas, de características similares al tramo primero (2.2.3), aunque de granulometría (parte inferior grano medio-fino, parte superior grano fino con algún lecho de areniscas) en general más fina.

Es de destacar en este tramo la presencia de un conglomerado que parece seguir con cierta continuidad las direcciones regionales (lo vemos en Sada y en Ares). En Sada aparece con unos cantos grandes (a veces de 5 a 6 cm), redondeados en una matriz cuarzosa de grano fino. En Ares es de un microconglomerado de cantos cuarzosos en una matriz también de grano fino.

Composición mineralógica:

- Metapsamitas: Se distinguen metagrauvacas, subgrauvacas feldespáticas y esquistos en función de la naturaleza de los clastos y abundancia relativa de la matriz, así como del grado de metamorfismo que las afecta.

Minerales esenciales: + Cuarzo

+ Plagioclasa

+ Biotita

+/- Moscovita

+/- Granate

+/- Clorita I

Minerales accesorios: + Zircón

+ Opacos

+/- Apatito

+/- Epidotita

+/- Turmalina

+/- Ilmenita

+/- Grafito

Minerales secundarios:

+ Clorita II

+/- Sericita

En los primeros grupos (metagrauvacas-subgrauvacas feldespáticas) la textura es blastosamítica.

- Las metagrauvacas contienen clastos de cuarzo, plagioclasa (tienen forma tabular con las maclas deformadas y rara vez zonadas) y fragmentos de rocas (cuarcitas, pizarras ampelíticas y rocas ígneas, constituidas por un agregado de pequeñas plagioclasas tabulares a veces orientadas). Los clastos son fusiformes en general y la esquistosidad se adapta a ellos.





- b) Las subgrauvacas feldespáticas suelen tener matriz en proporción más escasa y los clastos que observan son de cuarzo y plagioclasa.

La plagioclasa se presenta en cristales angulosos, unas veces zonados, otras maclados con el plano de macla deformado, otras incluyendo cuarzo mirmequítico. También se presenta en granos residuales subredondeados. Su alteración es de grado variable.

- c) Los esquistos corresponden al tipo intermedio entre las metapsamitas (metagrauvacas y subgrauvacas feldespáticas) y las metapelitas micaesquistos y filitas).

En los esquistos están generalmente más borrados los rasgos sedimentarios. En ocasiones aparece el granate índice de un mayor metamorfismo.

Las texturas: Lepidogranoblásticas y blastosamíticas.

El cuarzo es de grano fino, unas veces equigranular y otras heterométrico con extinción ondulante. También suele disponerse en venillas. La matriz es de grano fino, esquistosada, con biotitas generalmente orientadas, aunque en ocasiones están discordantes a la esquistosidad y en este caso su desarrollo es mayor.

## 2. Metapelitas: Se distinguen micaesquistos y filitas

La descripción mineralógica es más o menos coincidente con la ya citada en las metapsamitas (variando naturalmente las proporciones de los distintos minerales).

Los micaesquistos y las filitas varían esencialmente en el grado de metamorfismo, aunque estas últimas pueden ser también consideradas como el tramo más arcilloso de la serie.

La textura es lepidoblástica. Se observan algunas plagioclasas, aunque en proporción menos frecuente que en los tipos anteriormente descritos. El cuarzo es también escaso. El resto, de grano muy fino, con unas biotitas bien orientadas, según la esquistosidad, y otras transversas más desarrolladas.

Todos estos tipos de rocas se clasificaron al microscopio, ya que pasan gradualmente de un tipo a otro en alternancias centimétricas.

## 3. Conglomerados: En Sada están formados por cantos de metagrauvacas y leucogranitos gráficos.

Los cantos de metagrauvacas presentan una textura blastosamítica.

En una matriz escasa de cuarzo y micas, esquistosa, destacan cristales residuales de cuarzo con inclusiones de apatito y plagioclasas macladas con los planos deformados.

Los cantos de leucogranito presentan una textura granuda gráfica constituida por plagioclasas prismáticas macladas y microclina maclada en enrejado con crecimientos gráficos.

En Ares, su estudio indicó que los cantos son de cuarzo, plagioclasa y fragmentos de roca en una matriz de grano fino cuarzosa y esquistosa.

Hacemos ver que la presencia de los cantos de granito pueden indicar la posibilidad de una edad paleozoica de la serie.

### 2.2.4 LA SERIE DE ÓRdenes AL OESTE DE A CORUÑA.

Al Oeste de A Coruña (Punta Langosteira) afloran unos esquistos que macroscópicamente tienen ciertas semejanzas con los tramos superiores de Órdenes (tamaño de grano fino, biotitas orientadas) y también alguna diferencia: gran abundancia de sílice (cuarzo en venillas).

Microscópicamente los esquistos presentan algunas diferencias:

Mayor contenido en plagioclasa. Esta es de grano medio con inclusiones de cuarzo, muy zonadas (en serie de Órdenes, al Este, lo está menos). Cambia también el tipo de macla, aquí es más compleja.

La biotita es más escasa. El granate semejante. El área madre parece más próxima.

En general vemos que presentan caracteres menos evolucionados a partir de la roca madre que al Este.

Por último, y también al Oeste de A Coruña, tenemos unas bandas de metagrauvacas con aspecto glandular, cuyos contactos son: El Oeste, los ortoneises más occidentales de Punta Langosteira, y el Este, los esquistos anteriormente descritos (2.2.4). Están caracterizadas por grandes cristales de feldespato en una matriz esquistosa y oscura de aspecto general verdoso. Es frecuente la presencia en estas bandas de filoncillos de cuarzo (5-20cm) muy replegados con ejes de inmersión fuertes.

La textura es cataclástica. La plagioclasa se presenta en fenocristales, algo zonada. El cuarzo está en menor proporción. Las microfracturas están rellenas de cristales fragmentados de plagioclasa con cuarzo. La matriz aparece muy granulada y esquistosada debido a la biotita. Esta última (muy abundante) se ve crenulada. Los minerales accesorios que encontramos son: granate, apatito, circón y opacos.

El área madre original de estas rocas debe ser granítica y no muy lejana.

Las anfibolitas aquí presentes, así como las de los esquistos son de tipo metagabro.

### 2.2.5 CONCLUSIONES SOBRE LA SERIE DE ORDES

La serie es eminentemente detrítica y de gran potencia, con granulometrías de tamaño medio y fino caracterizadas por varios tipos de estructuras de carga.

La composición es de tipo grauvara-subgrauvara y pelítica, en la que los cuarzos son angulosos y las plagioclasas no están alteradas.

Presenta ritmicidad con "graded-bedding" muy desarrollado. Esta ritmicidad es simétrica, pues los espesores se mantienen constantes y esto indicaría que la velocidad de sedimentación en cada ritmo es idéntica. Los ritmos se deben a subsidencias de modo intermitente (causas diastólicas: cuenca afectada por subsidencia, área fuente por elevación). Las corrientes que les dan origen son por tracción y suspensión rítmica, que en unas épocas erosionan y en otras sedimentan.

No se ve estratificación cruzada.

Los sedimentos se depositaron en la zona batial (en el porcentaje granulometría media/granulometría fina predominan los últimos).

Por lo menos en algunos momentos de la sedimentación, el carácter del medio ambiente de la cuenca es reductor, debido a la presencia de niveles grafitosos materiales negros (opacos) alóctonos.

Teniendo en cuenta todas las características reseñadas vemos que la serie de Órdenes es una facies flysch.

Es de destacar que al Oeste de A Coruña (Punta Langosteira), los materiales depositados tienen características peculiares, ya descritas en el apartado 2.2.4.

Por último, toda la serie está metamorfizada.





## 2.3 CUATERNARIO (Q, QCI-P, QFI, QD)

No alcanza mucho desarrollo en la presente Hoja y queda limitado a la presencia de algún manto detrítico y también a la de ciertos depósitos arenoso-limosos en las desembocaduras de los ríos.

Los mantos detríticos, en unos casos están formados por cantos gruesos de aristas retocadas y en otros por coluviones "in situ" de cantos (varios centímetros), con algunos lentejones de arenas y arcillas sin desgaste que fueron clasificados como formas de regresión (NONN, H, 1967).

Es de notar la presencia de alguna terraza (+/- 60m) atribuida por el autor anteriormente al citado período interglaciario GUNZ-MINDEL.

La morfología costera se caracteriza por costas de acantilados relativamente bajos (20-30m), con playas de arenas claras y finas, a veces de dimensiones regulares, como las de Ares, Miño y Riazor. En algunos casos observamos dunas costeras de pequeñas dimensiones ya fijadas por la vegetación.

## 3. PETROLOGÍA

### 3.1 METAMORFISMO

Paragénesis minerales:

Cuarzo-moscovita-clorita.

Cuarzo-moscovita-clorita-biotita.

Cuarzo-moscovita-biotita-granate.

Cuarzo-moscovita-biotita-andalucita.

Cuarzo-moscovita-biotita-granate-andalucita.

El metamorfismo regional de la Hoja de A Coruña corresponde a la facies de esquistos verdes. Constituye a modo de un sinclinal metamórfico (Figura 1) en el que el metamorfismo progresa hacia los extremos de la Hoja. El aumento hacia el Este se corrobora en la Hoja de Pontedeume.

La clorita parece que se desarrolla concordante con la esquistosidad y estrechamente relacionada con la moscovita.

La biotita se desarrolla en dos etapas:

1. Constituye blastos de tamaño medio, con lineaciones internas transversas a la esquistosidad dominante (fase 2), en ocasiones aplastadas y rotas por ella (micas en tejado). Presentan una orientación grosera entre ellas. Deben estar constituidas en la interfase 1-2.
2. Biotitas de menor desarrollo, incipientes y concordantes con la segunda esquistosidad (fase 2), por lo que les atribuimos su formación en la sinfase 2.

El granate siempre es xenomorfo de tamaño reducido y de aspecto esponjoso con numerosas inclusiones de cuarzo, asociado a la biotita deformada por la esquistosidad (biotita primera).

La andalucita es muy escasa; se desarrolla en blastos claramente postfase 2, y la mayor parte de las veces aparece alterada a sericita. Especialmente está localizada cerca de las granodioritas, por lo que no descartamos la influencia de las mismas en su formación; sin embargo, andalucitas semejantes se encontraron en la Hoja de Pontedeume sin ninguna relación con los granitos.

*Desarrollo del metamorfismo*

El metamorfismo es de bajo grado (epizona) de tipo polifásico, en el que se desarrolla una blastesis de biotita y granate prefase 2 (posiblemente interfase 1-2), posteriormente y menos espectacular se desarrollan biotitas sinfase 2.

Dado que la variación de minerales en el metamorfismo es aquí muy pequeña no es posible determinar las características del mismo de manera precisa, pero la existencia de granate en facies de bajo grado y andalucita indica un metamorfismo posiblemente de tipo de presión intermedia y temperaturas moderadas.

### 3.2 ROCAS PLUTÓNICAS

#### 3.2.1 ROCAS GRANÍTICAS (s. I.)

Están al Oeste de la Hoja. Su borde Este es la serie de Órdenes. El borde Oeste es tectónico, con unos materiales esquistosos que suponemos son también la serie de Órdenes. Forman una gran granja de dirección NNE-SSO., que en A Coruña tiene unos 8 km de anchura y en Ferrol 6, y que se adelgaza al Norte y Sur, respectivamente. Regionalmente esta franja es concordante a la dirección de las estructuras. Morfológicamente y dentro de la Hoja ocupan las zonas de mayor relieve. A su vez los valles son más o menos profundos y rectilíneos, influenciados sin duda tectónicamente por fallas de desgarre horizontal.

Los clasificamos en cuatro tipos. Esta clasificación está basada en criterios de edad (emplazamiento) y deformación:

Pre a sinfase 1: Ortoneises.

Interfase 1-2 a tardifase 2: Granodioritas precoces y leucogranitos.

Postfase 2: Granodioritas tardías.

##### 3.2.1.1 ORTONEISES

Afloran en Punta Langosteira (A Coruña) al Oeste de la Hoja, en bandas alargadas de dirección NNE-SSO., en contacto neto con los esquistos de la serie Órdenes.

El contacto de los ortoneises con las rocas sedimentarias metamorizadas es paralelo a la primera esquistosidad y replegado por la segunda. Este granito aparece como un sill.

Macroscópicamente son rocas de grano grueso con los feldespatos y cuarzos estirados y con las biotitas orientadas.

Se les aprecia claramente tres deformaciones: La primera deformación (fase 1) está claramente marcada por el estiramiento de los cristales de cuarzo y feldespato. La segunda deformación (fase 2), por una esquistosidad que corta la lineación del anterior estiramiento. La tercera deformación que corta la lineación del anterior estiramiento. La tercera deformación (fase 3) se manifiesta también por una esquistosidad, pero con menor ángulo de buzamiento que la anterior.

La textura es milonítica. El cuarzo está muy triturado, recristalizado y de aspecto fluidal. Las plagioclasas aparecen macladas, a veces deformadas y muy suavemente zonadas. Los feldespatos potásicos son fenocristales de varios milímetros de longitud con macla de karlsbad y albita-periclina, xenomorfo y con perfitas. La biotita y la moscovita están orientadas. Accesorios son: apatito, zircón, rutilo y opacos.

En resumen, se trata de rocas graníticas intruidas en forma de sills (intrusión prehercínica) que sufrieron una deformación mecánica muy intensa (deformación Hercínica).







### 3.2.1.2 GRANODIORITA PRECOZ

Afloran en A Coruña. El tipo de contacto con la roca encajante es el siguiente: Al Oeste es tectónico con esquistos (aquí aparecen con varios filones deformados de pegmatita: facies de borde). Al Este intrusivo con la serie de Ordenes.

Es de grano grueso, de tonalidades grisáceas cuando está fresca o rosada cuando está alterada. Se observan grandes megacristales de feldespato (hasta 6cm de longitud) casi siempre maclados.

Está deformada tectónicamente por la fase 2. La esquistosidad moldea claramente los megacristales de feldespato. Con la lupa se observan biotitas replegadas en algunas ocasiones.

Los fenocristales de feldespato potásico (microclina), xenomorfos, perfiticos, con macla Karlsbad, de bordes irregulares. A veces incluyen plagioclasas.

El cuarzo aparece en agregados. Los bordes suelen estar suturados. A veces rellena fracturas de los feldespatos y otras está incluido en ellos. El grado de deformación es variable.

La plagioclasa aparece casi siempre maclada, a veces zonada, con antipertitas y mirmequitas.

La biotita, en agregados, flexionada sin orientar. Como accesorios se encuentran: moscovita, apatito, zircón, epidota y opacos.

### 3.2.1.3 LEUCOGRANITOS

Regionalmente aparecen en el borde Oeste de la granodiorita precoz y dispuestos de forma longitudinal.

Son de grano fino y aspecto blanquecino, que en unas ocasiones están deformados (suelen estarlo hacia el Oeste) y en otras no. Cuando lo están, se aplastan ligeramente los feldespatos y se les ve una cierta orientación.

Su expresión cartográfica parece indicar que se disponen horizontalmente sobre la granodiorita precoz. Es de reseñar que en algunos casos se vieron filones de leucogranitos intruir la granodiorita.

La textura es granuda de grano fino. El feldespato potásico en cristales xenomorfos es microclina y está en menor proporción que la plagioclasa. Esta, generalmente más idiomorfa, en cristales tabulares con maclas polisintéticas. El cuarzo, en agregados heterogranulares, recristalizado cuando hay deformación. En este caso la moscovita está orientada.

Características notables son: tamaño de grano muy fino y la ausencia de la biotita.

### 3.2.1.4 GRANODIORITAS TARDÍAS

Su emplazamiento es en forma de intrusión cilíndrica.

En Cervás (Mugardos), el contacto con la serie de Órdenes es claramente intrusivo y discordante. Al surgir provocó en los esquistos un intenso replegamiento con pliegues cuyos ejes son fuertemente buzantes. Es frecuente ver en esta zona xenolitos de esquistos en la granodiorita que se atribuyen a fenómenos de hundimientos locales de la bóveda ("Piecemeal Stopping")

- Descripción macroscópica:

La granodiorita es de grano medio-grueso, tiene megacristales de feldespato con unas orientaciones de flujo que en los bordes de la intrusión más o menos buzantes y que en la bóveda se horizontalizan. En el N. (Ferrol y Mugardos) tienen abundantes enclaves de rocas más básicas (pórticos tonalíticos), aplastados probablemente por el flujo y con una dirección que coincide más o menos con la regional. También observamos alguna diferenciación con un tamaño de grano más fino.

En el Sur (A Coruña) van acompañadas de un cortejo filoniano microporfídico, pero no se ven enclaves.

En general están muy afectadas por las deformaciones tardihercínicas (decrochements).

Microscópicamente se caracterizan por tener una textura granuda, a veces deformada, grano grueso, heterogranular.

El feldespato potásico constituye cristales tabulares de varios milímetros de longitud. Es microclina con macla Karlsbad muy frecuente, y a veces albita-periclina en manchas, perfitica. Posiblemente se trate de antiguas ortosas. Incluye pequeños cristallitos de plagioclasa, cuarzo y biotita.

La plagioclasa en cristales subautomorfos suele estar maclada y presenta zonado variable. Contiene a veces inclusiones ordenadas de moscovita. Se observan mirmequitas en los bordes con microclina y algunas antipertitas.

El cuarzo, en agregados intersticiales de los feldespatos.

En ocasiones hay manifiesta deformación mecánica, observable microscópicamente por la granulación del cuarzo, fracturas de los feldespatos y flexión de las micas (biotita y moscovita que en estos casos suelen estar orientadas).

Como accesorios hay apatito, zircón y opacos.

Es de destacar siempre la presencia de moscovita en proporción variable, pero generalmente importante, probablemente originada en un proceso de reajuste a baja temperatura en la granodiorita.

### 3.2.2 ROCAS FILONIANAS POSTECTÓNICAS.

Agrupamos aquí a una serie de filones posthercínicos que cortan normalmente a las estructuras y cuya característica esencial es la falta de deformación.

#### 3.2.2.1 DIQUES ÁCIDOS, CUARZO (q) Y PÓRFIDOS GRANÍTICOS (FO)

a) Cuarzo. La presencia de filones de cuarzo es escasa. Sólo observamos uno de poca potencia en las proximidades de redes.

b) Pórfido granítico. Son frecuentes en el Este de la Hoja (Boebre) y en la granodiorita tardía de A Coruña. En el primer caso (Boebre), siguiendo una dirección predominante ENE.-OSO., aunque también suelen ir N.-S.-interestratificados.

En el segundo caso la dirección aproximada es NE.-SO. La potencia oscila de 1 a 15m

Son rocas de aspecto granudo y tonos amarillo-verdosos.

La textura es porfídica, con fenocristales idiomorfos de cuarzo, feldespato potásico y plagioclasas. Estas últimas tienen maclas imperfectas, sin zonar, y suelen estar rodeadas por una corona de feldespato potásico en una matriz de feldespato potásico y plagioclasa. La moscovita suele aparecer en placas grandes.

#### 3.2.2.2 DIQUES BÁSICOS. DIABASAS O DOLERITA

De escasa potencia, fueron vistos en Carnoedo, Boebre y Redes.

Son rocas de grano fino, con cristales de feldespato de 2 o 3 mm, que brillan en diversos planos.

Tienen textura diabásica, a veces algo porfídica.

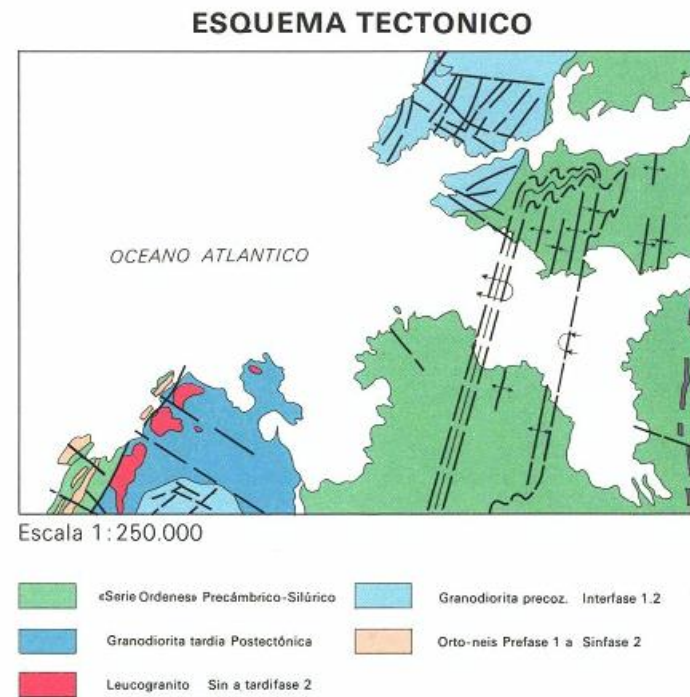
La plagioclasa está generalmente como prismas alargados entrecruzados y zonados, algunos curvados, en cuyos huecos hay piroxenos y menos frecuentemente granos de olivino. También hay plagioclasas en fenocristales xenomorfos coincidiendo con la mesostasis y en agregados glomerulares con piroxenos y opacos.

Hay cuarzo y opacos con accesorios.





## 4. TECTÓNICA



La zona estudiada ha sido afectada por una tectónica polifásica de edad hercínica.

Esta edad se determinó por comparación con las zonas más extensas del geosinclinal paleozoico y también (para la fase 2) por datación radiométrica de los granitos de Guitiriz y Forgoselos.

Para la primera fase esta edad es Namuriense-Westfaliense B (DE SITLER, L. U., 1965), Westfaliense B (WAGNER, R. 1965), y para la segunda fase, Estefaniense (DE SITLER, L. U.), Estefaniense B (WAGNER, R., op. c.), Intrawestfaliense (CAPDEVILA, R. y VIALETTE, I., 1970).

Al corresponder la Hoja en cuestión a las zonas internas suponemos que las edades de las fases de deformación (y por lo menos la primera fase) sean anteriores a las de zonas externas.

- *Primera fase de deformación hercínica.*

Se caracteriza, desde el punto de vista megascópico, por la presencia de un gran pliegue tumbado de unos 5km de flanco invertido (por lo menos inicialmente).

Microscópicamente por una esquistosidad de flujo de tipo epizonal, la mayor parte del tiempo borrada por la esquistosidad S2 (de fase 2).

Es de destacar la casi ausencia de pliegues de escala métrica, solamente vistos en un punto (Punta Miranda) (Figura 2).

La dirección del gran pliegue tumbado es aproximadamente N.-S. (Aunque difícil de determinar exactamente por el intenso replegamiento a que fue sometido por la fase 2), con un ligero buzamiento axial hacia el Norte.

- *Segunda fase de la deformación hercínica.*

Esta fase da pliegues cilíndricos regulares de dirección N.-S. A N. 10° E. (la cual es aproximadamente homoaxial de la primera fase) y buzamiento axial marcado hacia el N. (10-20°).

Las características de esta fase son las de replegar las estructuras de la fase 1 (pliegues y esquistosidades). Estos replegamientos son más intensos donde las temperaturas son más elevadas.

La escala de los pliegues es muy variable, desde 10cm a 1km.

Al ser la profundidad de observación muy pequeña (acantilados de 20-30m de talud), hay que determinar la geometría de conjunto por las relaciones estratificación-esquistosidad y por la vergencia aparente de los micropliegues acompañantes de esta segunda fase. Por otra parte, estas deducciones adquieren gran complejidad en razón de la inversión de la serie en la primera fase (los criterios microtectónicos no pueden ser utilizados para determinar la polaridad sedimentológica, como en el caso de una fase única).

La esquistosidad de esta segunda fase es de tipo "strain-slip" en zonas poco metamorfizadas (zona de la clorita) y de flujo a partir de la zona de la biotita. En las anfibolitas esta esquistosidad da anfíbol de neoformación.

- *Tercera fase de deformación hercínica.*

Muy local, se desarrolla con pliegues de escala decimétrica de tipo "kink-bands" con planos axiales subhorizontales, o bien ligeramente buzantes (aprox 20°). Es claramente posterior a la fase 2.

- *Deformaciones póstumas hercínicas.*

Manifestadas claramente por fallas de desgarre (déchirements) dextrógiras de dirección E.-O. A ESE.-ONO., con desplazamientos pequeños, de 100m a 1km, que corresponden a una compresión tardihercínica de dirección NO.-SE.

## 5. HISTORIA GEOLÓGICA

Los materiales sedimentarios que afloran en la Hoja son los de la serie de Órdenes, de facies flysch, erosionados y depositados en zonas no muy lejanas del área madre probablemente durante los movimientos epirogénicos de edad Cadomiense tardía que elevarían algunas zonas del geosinclinal y que implicarían un gran aporte de detríticos y una sedimentación rápida.

Poco después tendría lugar la intrusión de algunos diques ígneos que al metamorizarse darán anfibolitas.

Posteriormente hay una intrusión granítica en forma de sills al oeste de la Hoja: Ortoneises de Punta Langosteira, que aparece concordante con la estratificación.

Probable accidente tectónico de dirección NE.-SO., que favorecería más tarde el emplazamiento de los granitos (son muy longitudinales) y que puede estar relacionado con la primera fase del plegamiento hercínico.

- *Primera fase del plegamiento hercínico,*

Que afectó a la región de forma considerable y que se manifiesta sobre todo en la serie de Órdenes por un gran pliegue tumbado (demostrado claramente por la inversión de los estratos) con vergencia al E. y al plano axial subhorizontal, acompañado por una esquistosidad de flujo epizonal.

Al mismo tiempo comienza la etapa metamórfica de bajo grado (epizona), con desarrollo de clorita que continúa en la interfase con desarrollo de grandes biotitas y granates. La intensidad del metamorfismo parece decrecer entonces y la fase 2 da lugar a biotitas mucho menos desarrolladas.



Intrusión de la granodiorita precoz.

Ligeramente previo a la segunda fase y hasta sus postrimetrías se emplaza un granito leucocrático (leucogranito) afectado en algunas zonas por la segunda fase y en otras poco o nada deformado.

- Segunda fase de la deformación hercínica:

Muy desarrollada en toda la Hoja, de pliegues subsociales subverticales con ligera vergencia al E., que repliegan las estructuras de la fase anterior. Esta fase (2ª) desarrolla una esquistosidad muy negra, que es uno de los rasgos tectónicos más evidentes de la serie.

Después de esta fase tiene lugar la intrusión de las granodioritas tardías de Ferrol y A Coruña, que en algunos casos presentan cierta deformación en los bordes, probablemente debida a efectos de emplazamiento. Las consideramos postfase 2 y no postfase 3, porque no las observamos afectadas por esta última fase.

- Tercera fase de deformación hercínica.

Mucho menos importante que las anteriores, se manifiesta aquí con pliegues decimétricos de plano axial subhorizontal que en algunas ocasiones dan esquistosidades subhorizontales.

Finalmente deformaciones póstumas hercínicas desarrollan "décrochements" dextrógiros

## 6. GEOLOGÍA ECONÓMICA

Desde el punto de vista del aprovechamiento minero, la región estudiada es pobre en recursos. Sólo tiene interés la explotación de grandes canteras en las granodioritas, en las que la extracción de los materiales se ve favorecida por la gran tectonización que presentan. Los usos a que van destinados suelen ser la construcción, firmes de carretera, etc.

Pudiera reportar cierto interés un estudio detallado de los filones pegmatíticos situados en el borde Oeste de la Hoja (Oeste de Rañobre), sobre todo por el valor industrial del feldespato.

## 7. GEOLOGÍA DE LA ZONA DE PROYECTO

La zona de proyecto ocupa la zona Noroeste de la Hoja número 21 del Mapa Geológico de España, publicado por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) a escala 1/50000.

Se corresponde con el afloramiento de un Plutón granodiorítico.

Esta granodiorita se subdivide a su vez en precoz y tardía, en función del momento en que se produjo su emplazamiento; esta en concreto es de emplazamiento precoz.

Dicha granodiorita es intrusiva en los materiales de la Serie de Órdenes que, en líneas generales forman una serie detrítica de cuarzo-esquistos y metagrauvacas en una sucesión rítmica con niveles turbidíticos. Ocasionalmente podemos encontrarnos con enclaves de esquistos pertenecientes a esta Serie de Órdenes introducidos dentro de este Plutón durante su emplazamiento.

En los reconocimientos realizados, se ha identificado la presencia de sustrato rocoso de naturaleza granodiorítica alterado y meteorizado en Grado III, cuyo grado de alteración disminuye rápidamente en profundidad,

Este sustrato rocoso se corresponde con la "Granodiorita Precoz" presente en Hoja número 21 del Mapa Geológico de España, publicado por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) a escala 1/50000.

Se caracteriza por presentar grano medio grueso con textura de tendencia porfídica con fenocristales de Feldespatos potásicos equidimensionales subidiomórficos, y mesostasis compuesta por Plagioclasas oxidadas, Cuarzo, Feldespato y las Micas de tamaño de grano fino que ocupan posiciones intersticiales (se componen primordialmente por Biotita fundamentalmente, la Moscovita es más escasa).

Esta roca se presenta en tonalidades rosadas a anaranjadas cuando está alterada y varía su color a gris cuando se encuentra menos alterada.

## 8. HIDROGEOLOGÍA DE LA ZONA DE PROYECTO

El sustrato rocoso conformado por granodiorita alterada en GA III puede considerarse como prácticamente impermeable. La presencia de agua estará ligada a la red de fracturación, no previéndose la existencia de un nivel freático propiamente dicho. Cuando disminuye el grado de alteración esta característica mejora aún más.

## 9. PRÉSTAMOS Y VERTEDEROS

Se detalla a continuación la presencia de lugares de extracción de áridos, y sus correspondientes materiales, para su empleo cuando sea necesario recurrir a aportes externos de material para la ejecución de las respectivas obras.

Así mismo, será necesario localizar los puntos de vertido que generalmente consistirán en áreas situadas en el exterior de la zona de obras, ubicadas y gestionadas por el Contratista, en las que éste verterá los productos procedentes de demoliciones, excavaciones o desechos de la obra en general. Estos materiales destinados a vertedero tienen el carácter de no reutilizables.

La ubicación de las canteras próximas a la zona de las obras se ha obtenido a partir de la Hojas 1,7 y 8 del Mapa de Rocas Industriales del Instituto Geológico y Minero de España, que se incluye en el apéndice correspondiente, al final de este anejo.

### 9.1 CANTERAS DE EXTRACCIÓN

En el ámbito de la zona de actuación existe una amplia gama de Rocas Industriales, lo cual ha permitido el desarrollo de una importante industria extractiva que, dadas las posibilidades existentes, debe alcanzar mayor magnitud en los próximos años.



Los materiales empleados en la industria de áridos son diversos, existiendo elevado número de explotaciones de las cuales algunas poseen notables producciones.

### 9.1.1 ÁRIDOS NATURALES

Se consideran áridos naturales aquellos que para su extracción no precisan el empleo de explosivos, pero sí un tratamiento posterior de lavado y/o trituración.

#### TERRAZAS Y ALUVIALES ANTIGUOS

En la zona de Cambre-Abegondo, existen excelentes instalaciones de trituración y lavado, con producciones de 100m³/día. Las reservas son elevadas y prácticamente ilimitadas.

### 9.1.2 ÁRIDOS DE TRITURACIÓN

Se consideran áridos de trituración aquellos que precisan el empleo de explosivos para su extracción y un tratamiento de trituración y lavado.

Los materiales objeto de explotación son muy diversos, por lo que para su estudio es conveniente realizar subdivisiones de acuerdo con sus afinidades litológicas:

#### GRANITOS

Los granitos suministran buenos áridos. Se explotan preferentemente granitos porfídicos de dos micas y los granitos de dos micas. Dan desgastes de "Los Ángeles", para granulometrías elevadas, del orden de 37-39, a pesar de lo cual son buenos áridos, aunque no son adecuados para la capa de rodadura. Estos índices tan elevados pueden deberse a la existencia de micas que favorecen la trituración.

En las inmediaciones de A Coruña existen 27 explotaciones entre activas y abandonadas, coexistiendo canteras muy bien mecanizadas de elevadas producciones con otras escasamente mecanizadas. Conviene resaltar su excesiva concentración y en ocasiones su peligrosa situación por su proximidad a núcleos de población y fábricas, por lo que algunas explotaciones han sido paralizadas.

#### PIZARRAS Y NEISES

Comprenden este grupo áridos de baja calidad utilizados principalmente para sub-base o pistas de concentración parcelaria, dado que pueden ser bien compactados.

#### SERPENTINAS Y DUNITAS

Constituyen serpentinas y dunitas las rocas para áridos más apreciadas del ámbito de la Hoja, suministrando un excelente material para capa de rodadura dado su bajo desgaste y buena adhesividad a sustancias bituminosas. Hay reservas prácticamente ilimitadas.

Los centros productores principales corresponden a los sectores, Cabañas-Narón y Moeche, existiendo importantes explotaciones en Ortigueira. Producciones superiores a los 100 m³/día se realizan en las canteras de Mourela Alta (Neda) y Vilanova (San Sadurniño). Característica importante de estas canteras es la elevada utilidad de todo el material canterable dado que la superficie alterada, que en ocasiones llega a 8 m de profundidad, se utiliza tras una leve trituración para pistas, debido a sus excelentes características como material compactable.

### CUARZO

Son frecuentes los filones de cuarzo en el ámbito de la Hoja pero sólo son susceptibles de explotación en aquellos puntos donde su cubicaje lo permite.

Aunque la mejor utilización del cuarzo es en la industria del vidrio, la baja pureza de la mayoría de los filones no permite este empleo. En la actualidad existen dos grandes explotaciones en que se beneficia cuarzo para áridos, con producciones de 70 m³/día existiendo reservas elevadas. Son buenos materiales para carreteras y construcción, aunque con el grave inconveniente de provocar un elevado desgaste en la maquinaria, por su gran poder abrasivo.

### 9.1.2 CANTERAS MÁS PRÓXIMAS

CANTERAS				
Nº YACIMIENTO	ROCA	UTILIZACIÓN	PARAJE	MUNICIPIO
81	GRANITO	ÁRIDOS	A GRELA	ARTEIXO
83	GRANITO	ÁRIDOS	A GRELA	A CORUÑA
95	ANFIBOLITAS	ÁRIDOS	BUGARIÑA	CABANAS
99	PIZARRAS	ÁRIDOS	REBOREDO	FENE
138	GRANITO	ÁRIDOS	EUME	PONTEDEUME
102	SERPENTINAS	ÁRIDOS	MOURELA	NEDA
97	CUARZO	ÁRIDOS	FRAGA DOS CREDOS	CAPELA
42	GABRO-DIORITA	ÁRIDOS	BARRAÑÁN	ARTEIXO
81	PIZARRAS Y GNEISES	ÁRIDOS	RABADEIRA	CORISTANCO
56	ZAHORRA	RELLENO-SUBBASE	CUIÑAS	OZA DOS RIOS
77	ZAHORRA	RELLENO-SUBBASE	TABLAS	CARRAL
82	GRAVAS Y ARENAS	ÁRIDOS	ABEGONDO	ABEGONDO
201	PIZARRAS ANFIBOLÍTICAS	ÁRIDOS	OBRE	BETANZOS

### 9.2 VERTEDEROS

Aquellos materiales procedentes de las excavaciones y demoliciones que no puedan ser reutilizados deberán ser llevados a vertedero cumpliendo las condiciones que se establecen en el Estudio de Impacto Ambiental desarrollado en el correspondiente anejo del presente proyecto.

A continuación se relacionan una serie de vertederos (canteras abandonadas) válidos para tales operaciones:

VERTEDEROS		
Nº YACIMIENTO	PARAJE	MUNICIPIO
85	A GRELA	A CORUÑA
86	A GRELA	A CORUÑA
87	A GRELA	A CORUÑA
95	MEICENDE	A CORUÑA



## 10. APÉNDICES

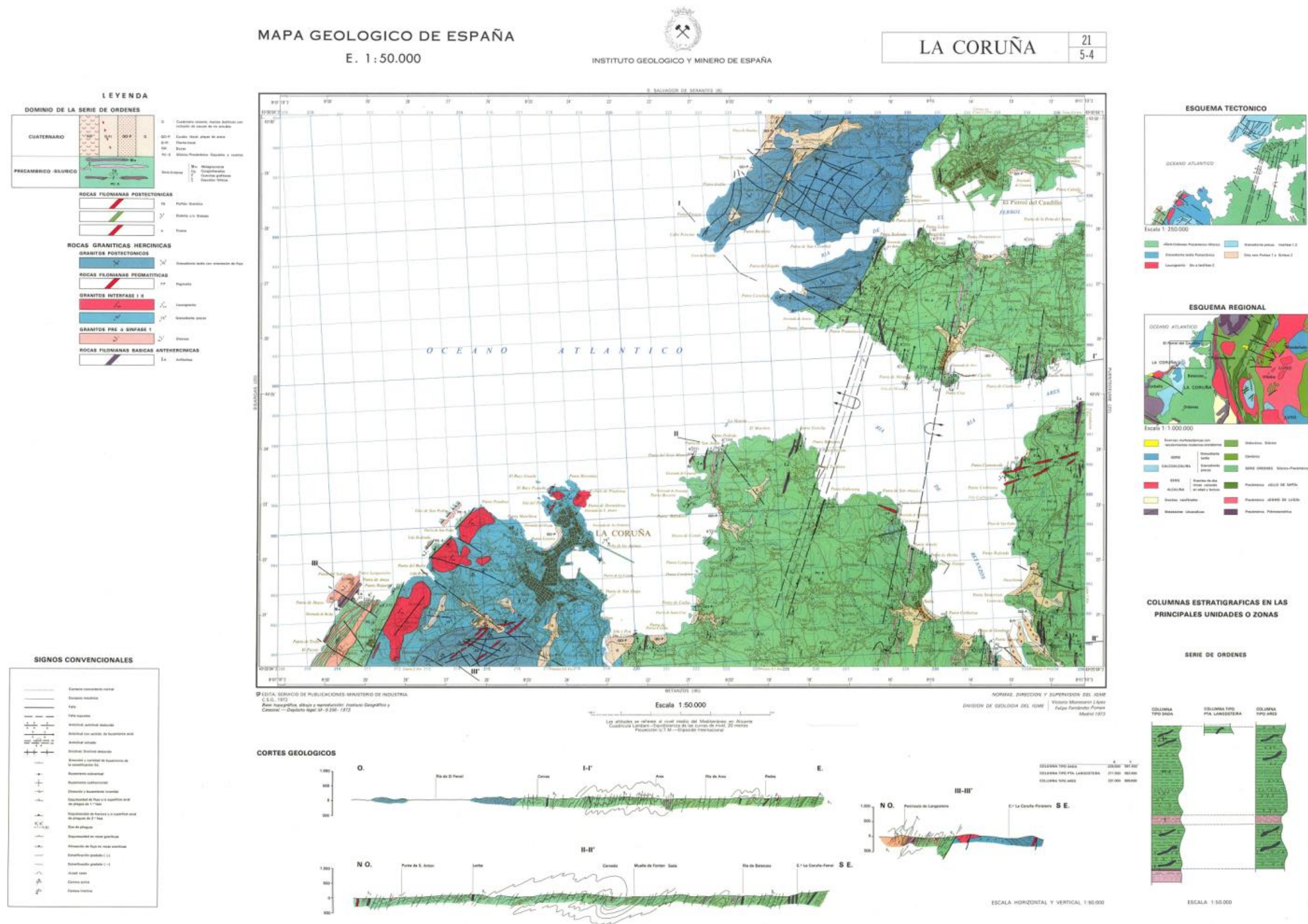
10.1 MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA ESCALA 1:50000

10.2 MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA ESCALA 1:200000

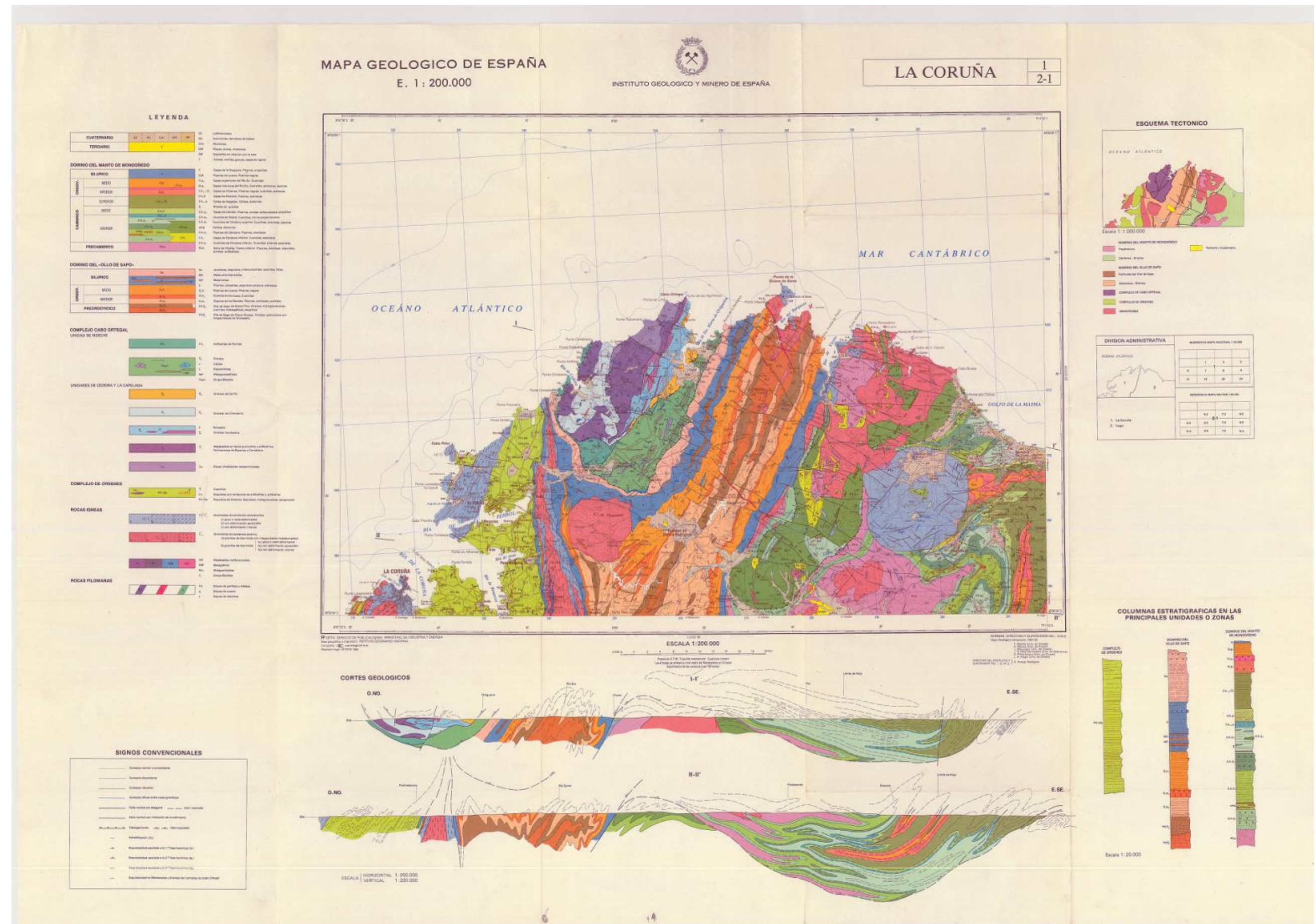
10.3 MAPA DE ROCAS INDUSTRIALES ESCALA 1:200000



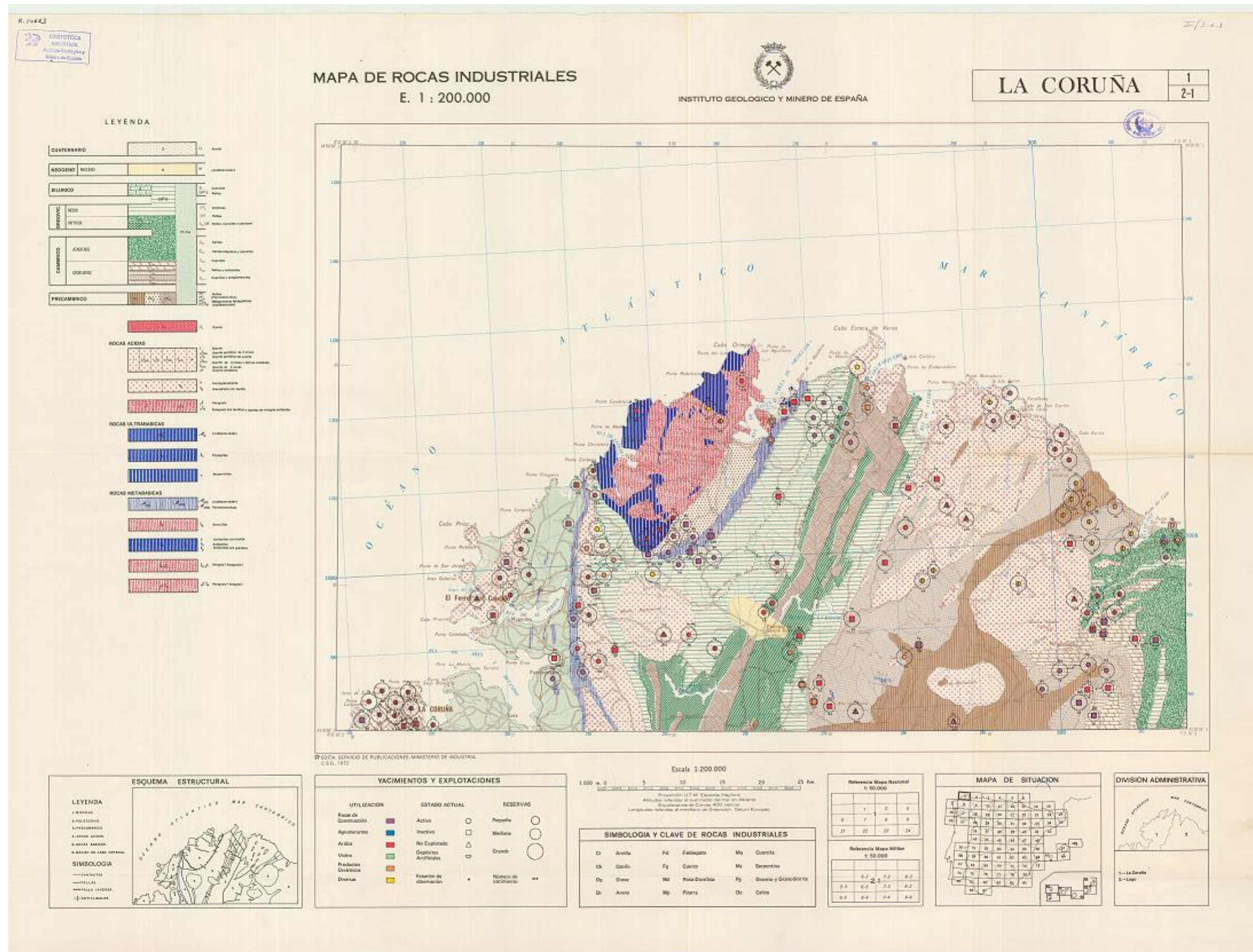














# ANEJO 05

## Geotecnia





ÍNDICE DE ESTE ANEJO

1	OBJETO DEL ANEJO	3
2	ENCUADRE GEOLÓGICO	3
	2.1. Aproximación	3
	2.2. Formaciones geológica	3
	2.3. Hidrogeología y sismicidad	3
3	GEOTECNIA GENERAL DE LA ZONA DE PROYECTO	3
	3.1. Características generales	3
	3.2. Formaciones superficiales y sustrato	4
	3.3. Características geomorfológicas	4
	3.4. Características hidrogeológicas	4
	3.5. Características geotécnicas	4
4	TRABAJOS DE CAMPO Y ENSAYOS DE LABORATORIO	4
	4.1. Trabajos de campo	4
	4.2. Ensayos de laboratorio	6
	4.3. Descripción geológica de los materiales	6
	4.4. Nivel freático	8
	4.5. Excavabilidad y sostenimiento de los materiales	8
5	TENSIÓN ADMISIBLE Y CONDICIONES DE CIMENTACIÓN	8
6	CONCLUSIONES	9
7	APÉNDICES	10
	7.1. Mapa geotécnico general	11
	7.2. Plano de situación de los ensayos	15
	7.3. Registro de reconocimientos y ensayos de laboratorios realizados	16







## 1. OBJETO DEL ANEJO

El objeto del presente anejo es caracterizar geotécnicamente los terrenos atravesados por la traza de la actuación proyectada, así como los materiales necesarios para su ejecución.

Para la realización del estudio es necesario efectuar una campaña de reconocimientos geotécnicos consistentes en calicatas, ensayos de penetración y ensayos de laboratorio de las muestras que se hayan tomado.

Por tratarse de un proyecto académico, Proyecto Fin de Carrera, y de acuerdo a las bases para su redacción, los resultados de los ensayos y demás datos de la campaña geotécnica serán ficticios aunque siempre acordes con la geotécnica general de la zona y por lo tanto ajustados a la misma y verosímiles.

## 2. ENCUADRE GEOLÓGICO

### 2.1 APROXIMACIÓN

Antes de comenzar a definir de los parámetros resistentes del terreno, se introduce el marco geológico general en el que se encuentra la ciudad de A Coruña, en lo que viene a ser básicamente un resumen de la información más detallada incluida en el Anejo de Geología.

El área de estudio se encuentra cartografiada geológicamente dentro de la Hoja 1: A Coruña, escala 1:200000 y la Hoja 21 – A Coruña, escala 1:50000, pertenecientes ambas al Plan Magna del Instituto Geológico y Minero de España.

Geológicamente, la Hoja 1:200000 de A Coruña se sitúa en la Zona Centro – Ibérica establecida por Lotze (1945), y posteriormente revisada por Matte (1968), a la que denomina Zona IV, Galicia Media – Tras os Montes. Más recientemente Julivert, Fontbote, Ribeiro y Conde (1972) adoptan la terminología de Lotze al establecer la división en zonas de la Península Ibérica. Dentro de la Hoja 1:50000 ocupa la zona Noroeste de la misma y se corresponde con el afloramiento de un plutón granodiorítico.

Esta granodiorita se subdivide a su vez en precoz y tardía, en función del momento en que se produjo su emplazamiento, concretamente en la zona de ubicación del paso inferior. Dicha granodiorita es intrusiva en los materiales de la Serie de Órdenes que, en líneas generales forman una serie detrítica de cuarzo – esquistos y metagrauvacas en una sucesión rítmica con niveles turbidíticos. Ocasionalmente pueden encontrarse enclaves de esquistos pertenecientes a esta Serie de Órdenes introducidos dentro de este plutón durante su emplazamiento.

### 2.2 FORMACIONES GEOLÓGICAS

En las investigaciones realizadas para el presente estudio geotécnico se ha reconocido la presencia de sustrato rocoso de naturaleza granodiorítica alterado y meteorizado en Grado III- II.

Este sustrato rocoso se corresponde con la granodiorita precoz presente en la cartografía geológica a escala 1:50000. Se caracteriza por presentar grano medio – grueso, textura de tendencia porfídica con fenocristales de feldespatos potásicos equidimensionales subidiomórficos, y mesostasis compuesta por plagioclasa oxidada, cuarzo, feldespato y micas de tamaño de grano fino que ocupan posiciones intersticiales (se componen fundamentalmente por Biotita, la Moscovita es más escasa).

Esta roca se presenta en tonalidades rosadas a anaranjadas cuando está alterada y varía su color a gris cuando lo está menos.

## 2.3 HIDROGEOLOGÍA Y SISMICIDAD

El sustrato rocoso conformado por granodiorita alterada en Grado III puede considerarse como prácticamente impermeable. La presencia de agua estará ligada a la red de fracturación, no previéndose la existencia de un nivel freático propiamente dicho. No obstante en la zona de proyecto mediante los estudios realizados se ha encontrado agua a tres metros y medio (3,5) de profundidad.

En cuanto a sismicidad, todos los cálculos estructurales se podrán realizar sin tener en cuenta acciones sísmicas, de acuerdo con la NCSE-02 y tal y como se justifica en el correspondiente Anejo de Estudio Sísmico.

## 3. GEOTÉCNIA GENERAL DE LA ZONA DE PROYECTO

Se pretenden describir las condiciones y características de los terrenos de cara a la construcción a partir del mapa geotécnico, lo cual impone una importante limitación debido a la escala de trabajo utilizada en la Hoja. Para el seguimiento de este apartado se recomienda consultar el Apéndice 1, en el que se presenta el Plano Geotécnico General.

Siguiendo las normas de la división taxonómica establecidas para la separación y la denominación geotécnica, se ve que toda la Hoja en la que se encuentra el emplazamiento posee la misma homogeneidad geotécnica y define por consiguiente una única unidad de primer orden:

Región 1.

Para la delimitación de las áreas, unidades de segundo orden, se atiende a la homogeneidad macrogeomorfológica. La zona de proyecto se encuentra en el Área I3.

El proceso seguido para realizar esta subdivisión se basa en el estudio de los diferentes tipos de rocas, así como de su resistencia a la erosión y su distinto comportamiento ante los diferentes movimientos tectónicos que han actuado sobre ellos.

Se aprecian dentro de la hoja tres formas de relieves (suaves, moderadas y acusadas), encontrándose la zona de proyecto dentro de la forma de relieve acusada.

### 3.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

Como ya se ha mencionado, las obras se desarrollarán dentro del Área I3, mitológicamente formada por rocas granudas de la familia de los granitos y granodioritas, por lo general compactas y resistentes a la erosión.

Su morfología varía desde acusada hasta muy acusada, dando sobre el terreno formas vigorosas, si bien bastante redondeadas, y en las cuales se mezclan zonas de rocas alteradas, coherentes y con escasa consistencia, con otras de rocas sanas y competentes.

La posibilidad de aparición en ellas de niveles acuíferos es muy escasa, obteniéndose agua únicamente en las zonas de fractura o de relleno; su permeabilidad en pequeño es nula, y en grande está condicionada por su grado de tectonización; ahora bien, su drenaje por escorrentía superficial es muy favorable, descartándose la posibilidad de aparición de zonas de encharcamiento.

Sus características mecánicas son óptimas, pues admiten cualquier tipo de carga, sin que aparezcan fenómenos de asentamiento. Es interesante resaltar el hecho de que al aparecer rocas sanas en unión con otras alteradas, y al ser sus características técnicas muy distintas, conviene analizar previamente a las obras las variaciones litológicas de las rocas.







### 3.2 FORMACIONES SUPERFICIALES Y SUSTRATO

El mapa encuadra los tipos rocosos aparecidos en dos grandes unidades de clasificación; las formaciones superficiales y el sustrato, incluyendo en la primera aquellos depósitos poco o nada coherentes, de extensión y espesor muy variables y depositados desde el Villafranquiense hasta la actualidad; y en la segunda el conjunto de rocas, más o menos consolidados, depositados a lo largo del resto de la historia geológica.

El tipo rocoso de la zona de proyecto es el sustrato Py, correspondiéndose esta nomenclatura con el conjunto de rocas ácidas de la familia de los granitos, sin entrar en detalle de su composición petrográfica, estructural o genética. Se puede distinguir entre distintos afloramientos dentro del mapa, siendo los de interés para este caso los del O, caracterizados por la predominancia de los granitos anatóxicos o con biotita, formando estos últimos extensos afloramientos no alineados, con escasos recubrimientos, poco alterados y con formas de disyunción en bolos.

### 3.3 CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS

Este punto analiza los principales rasgos morfológicos, viendo qué repercusiones tienen sobre las condiciones constructivas de los terrenos, bien por causas puramente naturales, bien al trastocar su equilibrio mediante la acción directa el hombre.

El Área I3 presenta una morfología con relieves que oscilan entre acusados y montañosos, con pendientes que rondan el 15% en la zona O de la hoja. El modelado predominante varía desde formas acastilladas en el O hasta abruptas en el E, siendo en el centro redondeadas y con bolos de gran tamaño.

Por lo general el recubrimiento en ellas es escaso.

#### 3.3.1 FENÓMENOS DE ALTERACIÓN

Uno de los problemas geomorfológicos que se presentan con gran profusión en los suelos de la Hoja son los de alteración de las grandes masas rocosas. Se describirá a continuación el proceso atendiendo a la mecánica global y particularizada al tipo de rocas eruptivas correspondiente a granitos y granodioritas, por ser las que aquí se presentan.

Los estudios realizados acerca de la alteración esferoidal en estos materiales pueden resumirse en los siguientes términos:

- En general, los bloques alterados en capas concéntricas constan de un núcleo relativamente fresco, con una serie de cubiertas alteradas, incrementándose el estado de alteración regularmente de dentro afuera y a través de sucesivas envolturas.
- En el proceso de alteración intervienen el oxígeno, el agua y posiblemente el anhídrido carbónico.
- Parece probable que las cubiertas esferoidales de estas rocas resultan de la alteración e hidratación de materiales silicatados. En cualquier caso, la masa está, en principio, subdividida por planos que dan origen a bloques paralelepípedicos. En estas condiciones, el agua se infiltra y ataca por partes a cada bloque, la alteración se verifica a lo largo de todas las caras y muy especialmente en las aristas y en los vértices. Como resultado de la hinchazón, en las partes más externas del bloque se producen tensiones internas, las cuales cuarteán la roca a lo largo de superficies curvas, produciendo una superficie concéntrica que posteriormente la acción meteórica va ampliando hacia el interior.
- El tipo y el color de la alteración, y del suelo formado, así como la velocidad de formación dependen del material de origen.

### 3.4 CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS

Los materiales del Área I3 están formados por materiales impermeables según el Mapa Geotécnico del IGME. Las condiciones generales de drenaje en la zona se consideran aceptables.

### 3.5 CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS

El análisis se basa en las distintas características que están implicadas en la mecánica del suelo y su posterior comportamiento al verse solicitado por la actividad técnica del hombre. Se centrará de modo especial en los aspectos de capacidad de carga y posibles asentamientos, incidiendo también en todos aquellos factores que de forma directa o indirecta influyen sobre su óptima utilización como base de sustentación de construcciones.

El Área I3, así como las Áreas I2, I4, I5 e I6, admiten cargas altas, siendo la magnitud de los asentamientos que puedan aparecer, o nula o muy reducida.

Los problemas que ocasionalmente puedan surgir, y que puntualmente harán descender la capacidad de carga y aumentar la magnitud de los asentamientos, estarán relacionados: bien con la aparición de zonas de alteración (arcillosas y saturadas), bien con posibles deslizamientos de lajas al eliminar su base o cargarlas en la misma dirección que los planos de esquistosidad y a favor de las pendientes naturales, o bien con desmoronamientos y caída de terrenos sueltos y bloques.

## 4. TRABAJOS DE CAMPO Y ENSAYOS DE LABORATORIO

En primera instancia se realizó una inspección visual del terreno, incluyendo una supervisión de la adecuación de los lugares seleccionados para realizar los ensayos.

Posteriormente se ejecutaron los ensayos de campo previstos, recogiendo a su vez las muestras necesarias, tanto alteradas como inalteradas, para las pruebas de laboratorio.

### 4.1 TRABAJOS DE CAMPO

#### 4.1.1 CALICATAS

Se han realizado dos (2) calicatas mecánicas mediante pala retroexcavadora, al objeto de reconocer el material más superficial del subsuelo.

La realización de una calicata consiste en la excavación de un hueco en el terreno, en este caso mediante retroexcavadora mixta JCB, modelo 3CX con brazo, de tal forma que se puede realizar una inspección del material que constituye el subsuelo hasta la profundidad excavada, además de poder extraer muestras (alteradas o inalteradas). Por otra parte, la propia excavación permite obtener una cierta información del comportamiento de los materiales excavados, así como ver si se intercepta el nivel freático o pequeñas bolsas de agua.

En la siguiente tabla se pueden observar las profundidades alcanzadas por las calicatas efectuadas, así como la referencia de las muestras tomadas.





CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LAS CALICATAS REALIZADAS			
CALICATA	PROFUNDIDAD (m)	MUESTRAS	
		TIPO	PROFUNDIDAD (m)
C-1	2,80	M-1	1,40
C-2	3,00	M-2	2,30

El espesor habitual de las calicatas consiste en un relleno antrópico inicial, con un espesor medio de unos 0,50m, que puede aparecer dispuesto sobre el manto de alteración del basamento granodiorítico, cuyo grado de alteración disminuye en profundidad y de espesor similar al relleno, con la consiguiente dificultad para excavar o directamente sobre una granodiorita con G. A III o III – II, en cuyo caso el ripado por medio de la pala se convierte en muy dificultoso ya a profundidades inferiores a los 1.5 m.

#### 4.1.2 ENSAYOS PENETROMÉTRICOS

Se han realizado tres (3) ensayos de penetración dinámica de tipo Borros, en donde interesaba conocer el estado y capacidad portante de los materiales en profundidad.

Los ensayos de penetración dinámica tipo Borros se han realizado (siguiendo en todo caso lo dispuesto en la respectiva NLT 261) con un penetrómetro que reúne las siguientes características técnicas:

- Puntaza de sección cuadrada de área 16 cm
- Conocidad: 90°
- Peso de la maza: 63,5 Kg
- Altura de caída de la maza: 50 cm
- Diámetro del varillaje: 3,2 cm
- Longitud de la varilla: 1 m
- Peso de la varilla: 5,6 Kg

Este ensayo consiste en hacer penetrar en el terreno una puntaza mediante el golpeo de una maza de 65 Kg de peso (no obstante, resulta habitual el empleo de mazas de 63,5 Kg por analogía con el ensayo SPT) que cae, en caída libre, desde una altura de 50 cm con el objeto de medir el número de golpes, NB o N20, que se requieren para conseguir una penetración en el terreno de 20 cm. Se prolonga la hinca hasta alcanzar la profundidad prevista o hasta que se produce "rechazo", lo que ocurre al obtener valores consecutivos de NB > 85 o cuando no se logre avanzar los 20 cm con 100 golpes.

El resultado del ensayo se expresa en forma de gráfico representado el nº de golpes necesario para lograr 20 cm de penetración frente a la profundidad. Ello permite observar una referencia de cómo varía la resistencia dinámica del terreno en profundidad.

En el Apéndice 3 se adjuntan los gráficos de penetración correspondientes.

En el cuadro adjunto, se muestran las pruebas realizadas indicando la profundidad de rechazo:

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LOS ENSAYOS PENETROMÉTRICOS REALIZADOS	
ENSAYO DE PENETRACIÓN nº	PROFUNDIDAD (m)
PD-1	10,60
PD-2	11,40
PD-3	11,00

#### 4.1.3 SONDEOS

Son perforaciones de diámetros y profundidades variables que permiten reconocer la naturaleza y localización de las diferentes unidades geotécnicas del terreno, así como extraer muestras del mismo y, en su caso realizar ensayos a diferentes profundidades.

Los métodos más habituales para la ejecución de sondeos mecánicos son el de rotación con extracción de testigo continuo, percusión y mediante barrena helicoidal (hueca o maciza).

Se han realizado dos sondeos mecánicos a rotación con extracción de testigo continuo a fin de reconocer el terreno, así como para obtener muestras representativas del mismo y realizar ensayos de penetración estándar (SPT).

Los sondeos a rotación, mediante baterías simples, dobles o especiales podrán utilizarse en cualquier tipo de terreno, siendo necesario utilizarlos cuando el terreno a reconocer sea un macizo rocoso o exista alternancia de capas cementas duras con otras menos cementadas. En su utilización se tendrá en cuenta que pueden existir problemas en el reconocimiento de suelos granulares finos bajo el nivel freático y en el de bolos o gravas gruesas. También debe interpretarse con cuidado los testigos extraídos de suelos colapsables bajo la acción del agua de inyección y los de rocas blandas de tipo arenoso que pueden fragmentarse excesivamente por efecto de la rotación.

En el siguiente cuadro se recogen las profundidades alcanzadas por los sondeos, así como la referencia del ensayo de penetración estándar realizado y el número de muestras inalteradas tomadas en cada sondeo.

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LOS SONDEOS REALIZADOS				
SONDEO	PROFUNDIDAD (m)	Nº M.I.	MUESTRAS	
			TIPO	PROFUNDIDAD (m)
S-1	12,00	1	M-3	1,40
S-2	12,00	1	M-4	2,30

En los Anexos se incluyen los dos sondeos realizados.

El ensayo de penetración estándar (SPT), mide la resistencia de un suelo a la penetración de un tomamuestras tubular o de una puntaza ciega, contabilizando para ello el número de golpes necesario para introducirlo hasta un total de 60 cm, en cuatro intervalos parciales de 15 cm cada uno; como elemento de impacto se utiliza una maza metálica de 63,5 Kg que cae desde una altura de 75 cm.

El resultado del ensayo se define por el número (N) que se obtiene al sumar el número de golpes necesario para la hinca de los 30 cm centrales; se considera rechazo (R) cuando el número de golpes para introducir cualquiera de los intervalos de 15 cm es superior a 50, en este caso el resultado se expresa como RP, siendo P la penetración (en cm) lograda en el intervalo al consumirse los 50 golpes.

En una primera aproximación, se puede valorar la compacidad de un terreno en función del número de golpes (NSPT) según las correlaciones propuestas por Terzaghi y Peck (1955):

COMPACIDAD PARA TERRENOS PREDOMINANTEMENTE GRANULARES					
COMPACIDAD	MUY SUELTA	SUELTA	MODERADAMENTE SUELTA	DENSA	MUY DENSA
Nº DE GOLPES	< 4	4 - 10	10 - 30	30 – 50	> 50





COMPACIDAD PARA TERRENOS PREDOMINANTEMENTE ARCILLOSOS						
COMPACIDAD	MUY BLANDA	BLANDA	MEDIA	FIRME	MUY FIRME	DURA
Nº DE GOLPES	< 2	2 - 5	5 - 10	10 – 20	20 – 30	> 30

## 4.2 ENSAYOS DE LABORATORIO

Se han recogido cuatro muestras de los suelos existentes en el área investigada (dos alteradas procedentes de calicatas, M-1 y M-2, y dos inalteradas de sondeos, S-1 y S-2). De ellas tres corresponden al manto de alteración de granodiorita con G. A. V – IV y la restante a una capa de relleno antrópico de jabre. Con ello se pretende ahondar en el conocimiento del subsuelo de cara a conocer perfectamente los materiales que conforman el terreno de cimentación (no sólo la roca en donde se apoyará la estructura).

Sobre las muestras se han realizado los ensayos de laboratorio que se relacionan a continuación:

- ENSAYOS FÍSICOS: análisis granulométrico por tamizado y determinación de la densidad seca, clasificaciones, límites de Atterberg, compactación.
- ENSAYOS QUÍMICOS: contenido en sulfatos solubles, humedad, determinación del contenido en materia orgánica.

Como ya se ha mencionado, las obras se desarrollarán dentro del Área I3, mitológicamente formada por rocas granudas de la familia de los granitos y granodioritas, por lo general compactas y resistentes a la erosión.

Su morfología varía desde acusada hasta muy acusada, dando sobre el terreno formas vigorosas, si bien bastante redondeadas, y en las cuales se mezclan zonas de rocas alteradas, coherentes y con escasa consistencia, con otras de rocas sanas y competentes.

La posibilidad de aparición en ellas de niveles acuíferos es muy escasa, obteniéndose agua únicamente en las zonas de fractura o de relleno; su permeabilidad en pequeño es nula, y en grande está condicionada por su grado de tectonización; ahora bien, su drenaje por escorrentía superficial es muy favorable, descartándose la posibilidad de aparición de zonas de encharcamiento.

Sus características mecánicas son óptimas, pues admiten cualquier tipo de carga, sin que aparezcan fenómenos de asentamiento. Es interesante resaltar el hecho de que al aparecer rocas sanas en unión con otras alteradas, y al ser sus características técnicas muy distintas, conviene analizar previamente a las obras las variaciones litológicas de las rocas.

## 4.3 DESCRIPCIÓN GEOTÉCNICA DE LOS MATERIALES

Los materiales que constituyen el subsuelo en la zona en la que se proyecta el paso inferior están constituidos por suelos de recubrimiento emplazados sobre arenas procedentes de la alteración de rocas graníticas. Por encima es posible apreciar algunos rellenos artificiales, previsiblemente emplazados durante el urbanismo. La columna litológica generalizada del subsuelo estaría constituida por los siguientes niveles:

- Relleno antrópico
- Suelo residual, granito con un grado de alteración V-IV
- Granito con un grado de alteración III-II

### 4.3.1 NIVEL I: RELLENO ANTRÓPICO

Conforman el intervalo más superficial que se identifica en toda zona urbanizada. Está constituido por un tramo con hormigón, algunos rellenos de áridos gruesos de diversa naturaleza, adoquines y cobertura vegetal que se presenta

mezclada con arenas y limos de compacidades sueltas. En ocasiones con abundantes escombros y restos de materiales de construcción.

Son materiales mal clasificados y pobremente compactados, constituidos por arenas con fragmentos de rocas graníticas (con diámetros de hasta 1-3 cm) y tramos con cobertura vegetal que no supera los 0,5 m. En general estos suelos alcanzan espesores de entre 1,75 y 2,25 m.

Su heterogeneidad y presencia de materia orgánica y escombros los convierten en un nivel carente de interés geotécnico, es decir, en material inadecuado como sustrato de cimentación (también para su aprovechamiento en algún terraplén, a no ser que se trate de un jabre natural). No obstante, se adjunta la caracterización básica, realizada a partir de los ensayos de penetración dinámica y la muestra llevada a laboratorio (M -1).

CARACTERÍSTICAS DEL RELLENO ANTRÓPICO	
% DE FINOS	40
CLASIFICACIÓN DE CASAGRANDE	GP GM
DENSIDAD SECA (T/m³)	1,80
DENSIDAD NATURAL (T/m³)	2,00
HUMEDAD NATURAL (%)	20
SULFATOS (%)	< 0,02
MATERIA ORGÁNICA (%)	0,81
COMPRESIÓN SIMPLE (kPa)	30
COEFICIENTE DE POISSON	0,33
COHESIÓN (kPa)	15
ROZAMIENTO INTERNO (°)	28
MÓDULO ELÁSTICO (MPa)	26

### 4.1.2 NIVEL II: SUELO RESIDUAL, GRANITO CON GRADO DE ALTERACIÓN V-IV

Procedente de la alteración "in situ" del sustrato rocoso. Se presenta con grado de alteración (G. A.) V a IV, reconociéndose la estructura de la roca original, descompuesta a un material de textura arenosa, bastante suelto. En el GA V, con un índice de plasticidad medio y color amarillento, aparecen intercalados niveles con un mayor contenido en cuarzos cuyo origen se asocia a procesos de relleno de discontinuidades. El GA IV corresponde al típico jabre gallego producto de la descomposición del granito, de color amarillo claro y con gran cantidad de bolos graníticos de tamaño decimétrico.

La compacidad aumenta en profundidad, conforme disminuye el grado de alteración, dando paso a la roca sana a una profundidad variable según la zona. El nivel aflora aproximadamente desde los 2,00 metros hasta profundidades de alrededor de 9 metros. La caracterización se muestra detallada en la siguiente tabla.



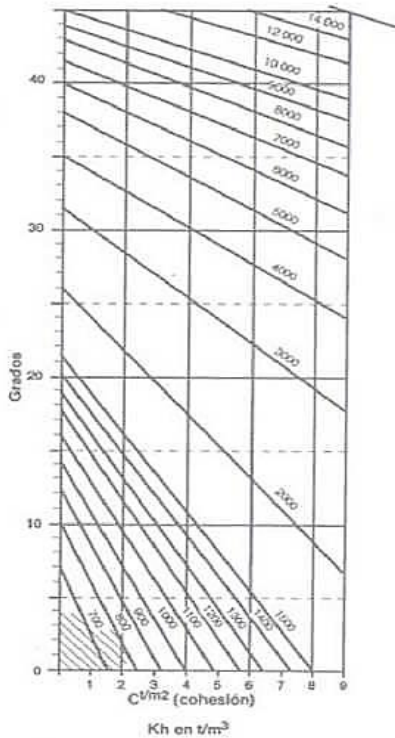


CARACTERÍSTICAS DEL MANTO DE ALTERACIÓN GRANODIRÍTICO	
% DE FINOS	40
CLASIFICACIÓN DE CASAGRANDE	SM
DENSIDAD SECA (T/m3)	1,80
DENSIDAD NATURAL (T/m³)	2,20
HUMEDAD NATURAL (%)	13
SULFATOS (%)	< 0,02
MATERIA ORGÁNICA (%)	0,10
COMPRESIÓN SIMPLE (kPa)	180
COEFICIENTE DE POISSON	0,33
COHESIÓN (kPa)	90
ROZAMIENTO INTERNO (°)	32
MÓDULO ELÁSTICO (MPa)	37

4.3.2.1 MÓDULO DE BALASTO

Para el cálculo del módulo de Balasto horizontal, necesario para el cálculo estructural de las pantallas, se utilizará la figura contigua, propuesta por Chadeisson. En ella, se relacionan los distintos valores del módulo a partir del ángulo de rozamiento interno y la cohesión del terreno. Es interesante al respecto hacer notar la relación entre estos parámetros, fácilmente visible en la gráfica: cuanto mayor es el ángulo de rozamiento o mayor la cohesión, mayor es el balasto.

Para las características del sustrato presente en la zona de actuación resulta un módulo de balasto de  $K_h=6300 \text{ t/m}^3$



4.3.3 NIVEL III: GRANITO CON UN GRADO DE ALTERACIÓN III-II

De color gris anaranjado, grano fino a medio y tendencia equigranular, siendo visible cierto bandeado con algún nivel de jabre intercalado. Su G. A. disminuye con la profundidad, siendo inicialmente de III. En los todos los ensayos de sondeos y penetración dinámica se ha alcanzado este sustrato. La tabla siguiente presenta los parámetros geotécnicos de la granodiorita con G. A. III. En lo que se refiere a la granodiorita con G. A. II, es una roca sana, con una resistencia a compresión simple entre 5 y 10 MPa (50 y 100 kp/cm2), como se estimó en campo con su correspondiente ensayo, y que por tanto puede considerarse a efectos de cálculo como un sustrato infinitamente rígido.

CARACTERÍSTICAS DE LA GRANITODIORITA CON G.A.III	
% DE FINOS	40
CLASIFICACIÓN DE CASAGRANDE	SM
DENSIDAD SECA (T/m3)	1,80
DENSIDAD NATURAL (T/m³)	2,20
HUMEDAD NATURAL (%)	13
SULFATOS (%)	< 0,02
MATERIA ORGÁNICA (%)	0,10
COMPRESIÓN SIMPLE (kPa)	900
COEFICIENTE DE POISSON	0,33
COHESIÓN (kPa)	450
ROZAMIENTO INTERNO (°)	45
MÓDULO ELÁSTICO (MPa)	96

No se ha diferenciado entre tipos de granitos distintos por su composición mineralógica, ya que en su comportamiento geotécnico no hay diferencias.

La heterogeneidad de los materiales obliga a considerar estos resultados con las reservas adecuadas, pues no debe olvidarse que el muestreo tiene un valor fundamentalmente estadístico.

ESCALA DE METEORIZACIÓN DE LA ROCA (ISMR, 1978)		
GRADO DE METEORIZACIÓN	DENOMINACIÓN	CRITERIO DE RECONOCIMIENTO
I	SANA	Roca no meteorizada. Conserva el color lustroso en toda la masa
II	SANA CON JUNTAS TEÑIDAS DE ÓXIDO	Las caras de las juntas están manchadas de óxidos pero el bloque unitario entre juntas mantiene el color lustroso de la roca
III	MODERADAMENTE METEORIZADA	Claramente meteorizada a través de la petrofábrica, reconociéndose el cambio de color respecto de la roca sana. El cambio de color puede ser desde simples manchas a variación de color de toda la masa, generalmente a colores típicos de óxidos de hierro. La resistencia de la roca puede variar desde muy análoga al de la roca de grado II a bastante más baja, pero tal que trozos de 25cm2 de sección no pueden romperse a mano.







IV	MUY METEORIZADA	Roca intensamente meteorizada que puede desmenuzarse a mano y romperse.
V	COMPLETAMENTE METEORIZADA	Material con aspecto de suelo completamente descompuesto por meteorización "in situ", pero en el cual se puede reconocer la estructura de la roca original.

#### 4.4 NIVEL FREÁTICO

En las mediciones realizadas en los sondeos se ha detectado la presencia de agua.

Las mediciones tomadas en cada sondeo han sido realizadas en un período de tiempo corto en el cual no se han producido precipitaciones destacables. La oscilación de los niveles medidos en cada sondeo no es muy importante. La profundidad media a la que aparece agua en cada sondeo se muestra en la siguiente tabla.

PROFUNDIDAD DEL NIVEL FREÁTICO	
PUNTO INVESTIGADO	PROFUNDIDAD N.F. (m)
S-1	3,50
S-2	3,30

El contenido en agua en el tipo de materiales que nos ocupa va a depender del estado de alteración de los mismos.

Los materiales que integran el subsuelo de la zona de proyecto, al tener un grado de alteración elevado, constituyen un medio hidrogeológico de permeabilidad media. Su porosidad es de tipo intergranular y la permeabilidad dependerá de su esponjamiento. La evacuación de agua será de tipo mixto: escorrentía e infiltración.

En todos los ensayos realizados in situ, la cota de aparición de agua se sitúa por encima de la cota de cimentación prevista.

Como mejor solución para evitar los efectos del agua en los trabajos proyectados, y al mismo tiempo contener los taludes generados en el proceso de excavación, se recomienda la ejecución de un muro pantalla como elemento de contención continuo.

#### 4.5 EXCAVABILIDAD Y SOSTENIMIENTO DE LOS MATERIALES

##### 4.5.1 EXCAVACIÓN DE LOS MATERIALES

A la hora de clasificar estos materiales desde el punto de vista de la excavación vamos a diferenciar tres grupos: "tierras", "materiales de tránsito" y "roca".

- TIERRAS: aquellos materiales que pueden ser fácilmente excavados mediante excavadoras convencionales.
- MATERIALES DE TRÁNSITO: aquellos que requieren ser picados con martillo neumático previamente a la excavación.

- ROCA: será necesario el uso de cuñas, cementos expansivos o explosivos para el ripado.

Dada la naturaleza de los materiales observados en los sondeos ejecutados, se estima que los niveles geotécnicos 1 y 2 están englobados en el término Tierras con lo que podrán ser excavados mediante excavadoras convencionales.

##### 4.5.2 SOSTENIMIENTO DE LOS MATERIALES

A la hora de dar las recomendaciones de sostenimiento del terreno se deberá tener en cuenta las siguientes consideraciones previas:

- Teniendo en cuenta la entidad del vaciado a realizar, los taludes generados tendrán una altura elevada, en torno a 7 metros.
- Limitando la zona a excavar existen viales y edificios colindantes susceptibles de ser descalzados.
- El terreno a excavar se corresponde con un suelo de alteración, que pese a mostrar una elevada compacidad en confinamiento, una vez excavado puede mostrar algún fenómeno de inestabilidad.
- El nivel freático medido en los ensayos in situ se sitúa por encima de la cota de cimentación prevista, por lo que tendrá influencia sobre la excavación.

Teniendo en cuenta esta serie de consideraciones, se recomienda la ejecución de un muro pantalla longitudinal como elemento de contención continuo.

Para el cálculo de los muros pantalla se deberán tener en cuenta los empujes hidrostáticos generados por la presencia del nivel freático descrito en el apartado anterior.

#### 5. TENSIÓN ADMISIBLE Y CONDICIONES DE CIMENTACIÓN

Una vez evaluados os ensayos de laboratorio, se ha constatado que el subsuelo de la zona a edificar es de carácter granular, por lo que la tensión admisible de terreno se ha calculado mediante la fórmula propuesta por Meyerhod (1956) y modificada posteriormente por Bowles (1982) para suelos granulares.

$$\sigma_{adm} = \frac{N}{8} \times S \times K \times \left(\frac{B+3}{B}\right)^2$$

donde:

- $\sigma_{adm}$  = tensión admisible (kp/cm<sup>2</sup>)
- S = Asiento tolerable en pulgadas
- N = N° de golpes en la zona de influencia de la cimentación
- B = Ancho de la cimentación (m)
- K = Factor que depende de la profundidad de cimentación  $\rightarrow K = (1+D/3B) \leq 1,33$
- D = Profundidad de la cimentación (m)

Para el cálculo se ha fijado el asiento tolerable en una pulgada, en cuanto a "K" es un valor creciente con la profundidad, en este caso se ha optado por tomar unos valores conservadores y se ha fijado una profundidad mínima de 0,60 metros, correspondiente al canto de las zapatas o losa

Se han calculado las tensiones admisibles del terreno para los anchos de zapata más comunes, en este caso 1.5, 2.0 y 2.5 metros, tomando como válido el valor más desfavorable que corresponde al caso en que las zapatas tengan 2.5 metros de ancho.

Los valores de tensión se incluyen en la siguiente tabla:







TENSIONES ADMISIBLES EN kPa PARA UN ASIENTO MÁXIMO DE UNA PULGADA (2,54cm)				
ESTRATO	N	ESTRATO		
		1,50	2,00	2,50
RELLENO ANTRÓPICO	5	96,93	89,02	84,43
MANTO ALTERACIÓN	15	290,78	267,05	253,30
GRANODIORITA GA III	66	1279,43	1175,03	1114,52

Los valores de N (número de golpes en la zona de influencia) utilizados en la fórmula propuesta, se corresponden con los valores N<sub>spt</sub> obtenidos en los ensayos SPT realizados en torno a la cota de cimentación prevista.

Siguiendo este protocolo la tensión admisible calculada es de 2,5 kp/cm<sup>2</sup> para el manto de alteración granodiorítica, valor que se encuentra del lado de la seguridad de tal forma que el terreno resiste una carga ligeramente mayor que la recomendada.

De este modo, se recomienda una cimentación mediante zapatas considerando una tensión admisible de hasta 2,5 kp/cm<sup>2</sup>, dicha tensión se alcanza en el nivel geotécnico 2 (Granito de grado de alteración IV-V) a la cota de cimentación prevista (≈ - 7 metros respecto a la cota de inicio de los ensayos).

Para contrarrestar las subpresiones hidrostáticas que se generen por la existencia del nivel freático se recomienda llevar a cabo la ejecución de una solera reforzada.

Se realizará una comprobación de los asientos previsibles siguiendo el método de Meyerhof para zapatas aisladas mayores de 1,2 metros de anchura siguiendo la fórmula:

$$S = \frac{0,19P}{N} \left( \frac{B}{B+3} \right)^2$$

donde:

- S = Asiento (cm)
- P = Tensión admisible del terreno (KN/m<sup>2</sup>)
- N= Golpeo en la zona de influencia de la cimentación más desfavorable
- B = Ancho de la zapata (m)

Los cálculos se han realizado utilizando un valor N<sub>spt</sub> = 25 obtenido en torno a la cota de cimentación prevista. Los resultados obtenidos se muestran en la siguiente tabla para los distintos anchos de zapata:

ASIENTOS EN LA COTA DE CIMENTACIÓN DE LOS PILARES			
B	1,50	2,00	2,50
N media	25	25	25
ASIENTO (cm)	2,08	2,28	2,40

## 6. CONCLUSIONES

- El subsuelo estudiado está constituido principalmente por dos unidades o niveles geotécnicos de carácter granular: relleno antrópico y granito alterado en grado IV-V.
- En todos los ensayos, la cota de aparición del agua se sitúa por encima de la cota de cimentación prevista. La oscilación de los niveles medidos en cada sondeo no es muy importante. La profundidad media a la que aparece el agua en cada sondeo es la siguiente:
  - S-1: 3,5 metros
  - S-2: 3,3 metros
- Como mejor solución para evitar los efectos del agua en los trabajos proyectados, y al mismo tiempo contener los taludes generados en el proceso de excavación, se recomienda la ejecución de un muro pantalla como elemento de contención continuo.
- Para el cálculo de los muros se deberá de tener en cuenta los empujes hidrostáticos generados por la presencia del nivel freático, así como los datos de cohesión y ángulo de rozamiento interno obtenidos en los ensayos de laboratorio.
- Dada la naturaleza de los materiales observados en los sondeos ejecutados, se estima que los niveles freáticos están englobados en el término Tierras, podrán ser excavados mediante excavadoras convencionales.

Para contrarrestar las subpresiones hidrostáticas que se generen por la existencia de nivel freático se recomienda llevar a cabo la ejecución de una losa de cimentación, que unida a la construcción de muros pantalla impedirá, a su vez, la entrada de agua al interior.

## 7. APÉNDICES





## 7.1 MAPA GEOTÉCNICO GENERAL

7.1.1 MAPA DE INTERPRETACIÓN GEOTÉCNICA

7.1.2 MAPA DE FORMACIONES SUPERFICIALES Y SUSTRATO

7.1.3 CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS

7.1.4 CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS

7.1.5 CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS

## 7.2 PLANO DE SITUACIÓN DE LOS ENSAYOS

## 7.3 REGISTRO DE RECONOCIMIENTOS Y ENSAYOS DE LABORATORIO REALIZADOS

7.2.1 CALICATAS

7.2.2 SONDEOS

7.2.3 PENETRACIONES DINÁMICAS







MINISTERIO DE INDUSTRIA

DIRECCION GENERAL DE MINAS



INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

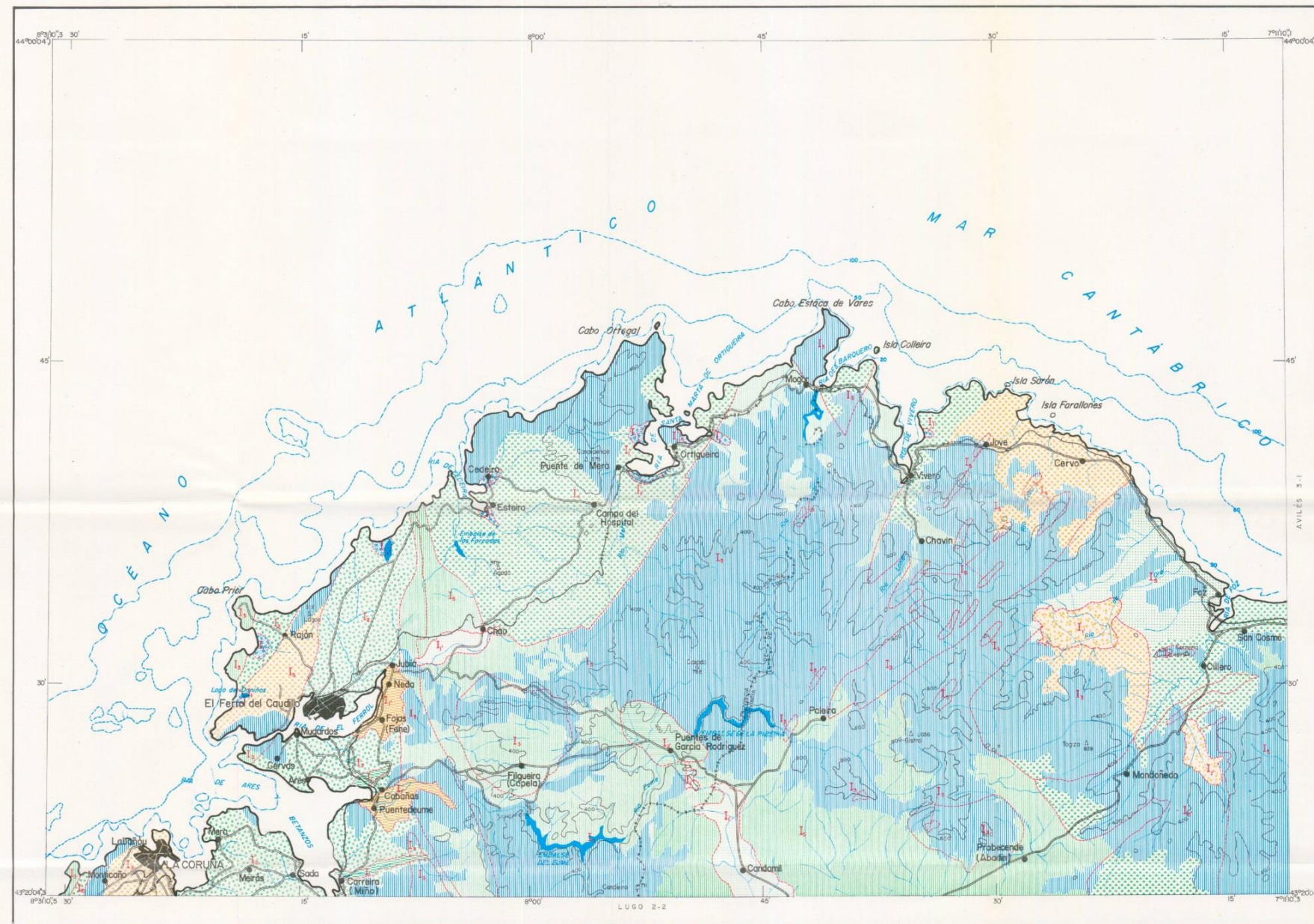
## MAPA GEOTECNICO GENERAL

MAPA DE INTERPRETACION GEOTECNICA

LA CORUÑA

2-1

1



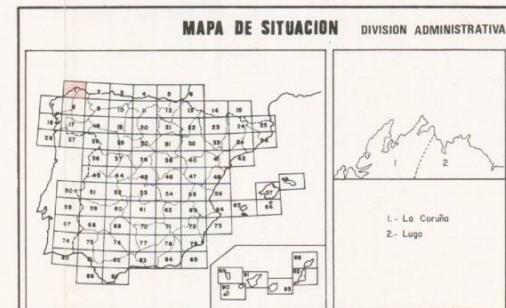
TOPOGRAFIA TOMADA DEL MAPA MILITAR E. 1:200,000

Escala 1:200,000

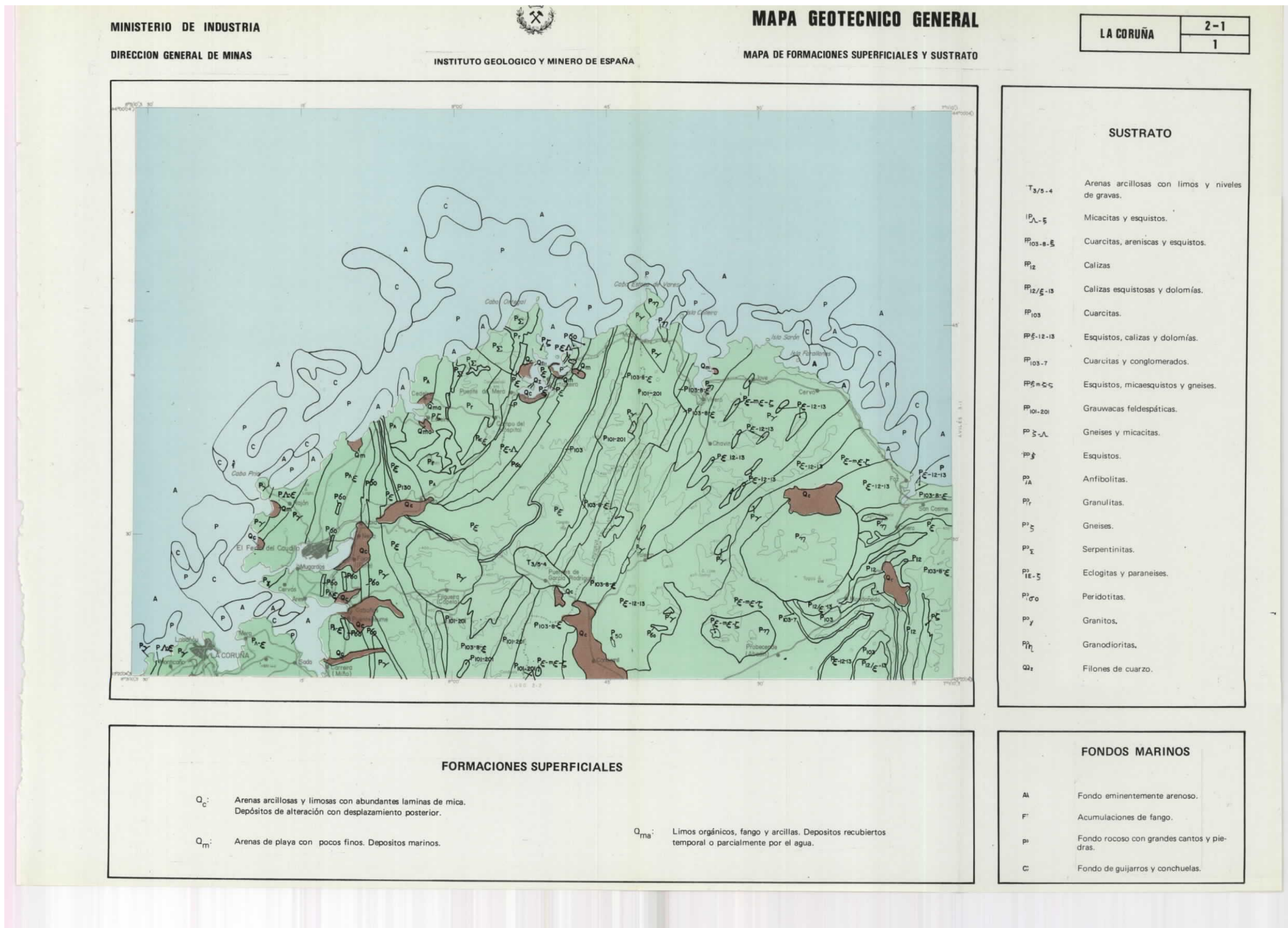
CRITERIOS DE CLASIFICACION					
CONDICIONES CONSTRUCTIVAS	PROBLEMAS "TIPO" EXISTENTES	CONCURRENCIA DE 2 PROBLEMAS "TIPO"	CONCURRENCIA DE 3 PROBLEMAS "TIPO"	CONCURRENCIA DE 4 PROBLEMAS "TIPO"	PROBLEMAS GEOTECNICOS
Muy Favorables	Litológicos	Litológicos y Geomorfológicos	Litológicos, Geomorfológicos y Hidrológicos	Litológicos, Geomorfológicos y Geotécnicos	De Caparl del de ser se
Favorables	Geomorfológicos	Litológicos y Geomorfológicos	Litológicos, Geomorfológicos y Hidrológicos (p.d.)	Litológicos, Geomorfológicos y Geotécnicos (p.d.)	De Adiantos
Asignables	Hidrológicos	Litológicos y Geomorfológicos	Litológicos, Geomorfológicos y Geotécnicos (p.d.)	Litológicos, Geomorfológicos y Geotécnicos (p.d.)	Geotécnicos Varios
Desfavorables	Geotécnicos	Litológicos y Geomorfológicos (p.d.)	Litológicos, Geomorfológicos y Geotécnicos (p.d.)	Litológicos, Geomorfológicos y Geotécnicos (p.d.)	
Muy Desfavorables					

LEYENDA		
CONDICIONES CONSTRUCTIVAS FAVORABLES	CONDICIONES CONSTRUCTIVAS ACEPTABLES	CONDICIONES CONSTRUCTIVAS DESFAVORABLES
Problemas de tipo Litológicos y Geomorfológicos.	Problemas de tipo Geomorfológicos.	Problemas de tipo Geomorfológicos.
Problemas de tipo Litológicos y Geotécnicos (p.d.)	Problemas de tipo Geomorfológicos y Hidrológicos.	Problemas de tipo Geomorfológicos y Geotécnicos (p.d.)
Problemas de tipo Geomorfológicos, Hidrológicos y Geotécnicos (p.d.)	Problemas de tipo Geomorfológicos y Geotécnicos (p.d.)	Problemas de tipo Geomorfológicos y Geotécnicos (p.d.)
	Problemas de tipo Litológicos y Geotécnicos (p.d.)	Problemas de tipo Litológicos y Geotécnicos (p.d.)

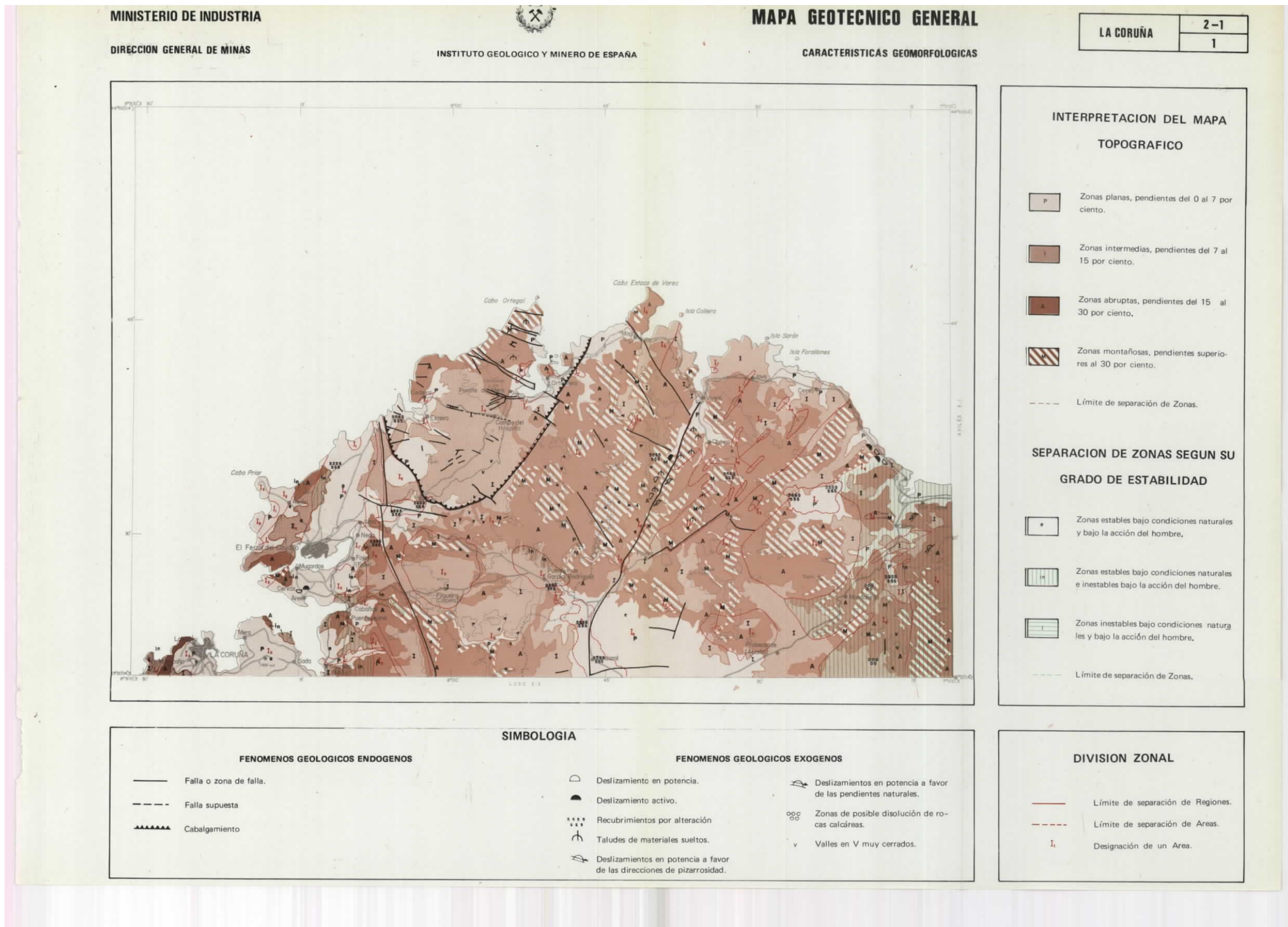
REGION	AREA	CRITERIOS DE DIVISION Y CARACTERISTICAS GENERALES
I	FORMAS DE RELIEVES SUAVES	Se incluyen en ella el conjunto de terrenos de deposición moderna, formados por productos procedentes de la erosión y antrazo fluvial, o marino. Por lo general, su litología es eminentemente granular -arena fina y de colores claros- si bien allí donde predominan los aportes fluviales, se entremezclan con arcillas, limos y fangos. Su morfología es eminentemente llana, apareciendo toda ella sujeta a periódicas inundaciones y a un estado de saturación total. Estos factores condicionan una característica geotécnica desfavorable, tanto bajo el aspecto de capacidad de carga como el de posibles asentamientos.
	FORMAS DE RELIEVES SUAVES	Se incluyen en ella el conjunto de terrenos procedentes de la alteración de las rocas del sustrato geológico, acumulados en los valles contiguos y marinos. Por lo general predominan las litologías arcillosas, entremezcladas con limos, arenas, gravas, cantos y lías de muy diversos tamaños. Su morfología es predominantemente llana y sus materiales se consideran en general como homogéneos, con unas condiciones de drenaje aceptables que se ven normalmente muy disminuidas por la existencia de un nivel acuifero a poca profundidad. Sus características mecánicas oscilan entre favorables y aceptables en función, tanto de la litología como del anteriormente apuntado nivel acuifero y de los problemas que este plantea.
	FORMAS DE RELIEVES MODERADAS	Se incluyen en ella, un conjunto de rocas orientadas, con litología fina, fácilmente alterables en arcillas y limos, de colores oscuros y marrones, y poco resistentes a la erosión, formado por micacitas, micaxistos y migas. En general presenta una morfología que oscila entre llana y alterada, lo cual favorece parcialmente los deslizamientos, tanto de las montañas de alteración como de grandes tajos de materiales sanos. Sus materiales se consideran impermeables, con una ligera permeabilidad ligada a su porosidad y a la fácil penetración y erosión del agua a lo largo de los planos de esquistación. Los fenómenos, antes que le proporcionan un aceptable drenaje, así como evita la aparición de zonas de encharcamiento en superficie, no así las acumulaciones de bolinas arcillosas de alteración en profundidad. Sus características mecánicas, se consideran favorables -capacidad de carga alta y magnitud de asentamientos bajos-, siempre que se esté sobre roca sana, y desfavorables cuando se esté sobre material alterado bien en superficie, bien en profundidad.
	FORMAS DE RELIEVES MODERADAS	Incluye la subeja micacítica situada sobre Puentes de García Rodríguez, formada por una pequeña cascada de aportes modernos -arenas, limos, arcillas y gravas-, que favorece la alternancia de arcillas y lignitos. Morfológicamente es irregular con pendientes ascendentes desde el centro hasta los bordes, e hidroclimáticamente muestra una variación entre la primera capa, bastante permeable, y la inferior, impermeable, lo que predispone a la aparición de zonas de encharcamiento. Sus características geotécnicas están en función directa de los horizontes arcillosos existentes en profundidad, pues si bien, y en general, son aceptables, la aparición de estos, ocasiona problemas en cuanto a capacidad de carga y magnitud de posibles asentamientos.
	FORMAS DE RELIEVES ACUJAS	Se incluyen en ella el conjunto de rocas graníticas de la familia de los granitos y granodioritas, por lo general, y salvo zonas de alteración en arenas bastante cementadas, son materiales de alta resistencia a la erosión y muy competentes mecánicamente. Presenta una morfología acusada con pendientes que llegan en algunos puntos al 3 por ciento y formas abruptas pero redondeadas, esto ligado a la impermeabilidad de los materiales ligeramente permeables a causa del grado de fracturación condiciona un drenaje favorable. Sus características mecánicas son muy favorables, capacidades de carga altas e inexistencia de asentamientos pudiendo únicamente aparecer problemas relacionados con las pendientes elevadas y la alternancia de áreas de rocas sanas y rocas alteradas en arenas.
	FORMAS DE RELIEVES ACUJAS	Se incluyen en ella el conjunto de rocas ultrabásicas y metabásicas existentes al N. de la Hija. Por lo general son materiales competentes, muy fracturados, ligeros y de tonos oscuros. Presenta una morfología que oscila entre intermedia y montañosa con pendientes que superan en muchos puntos el 30 por ciento, y en la que se observan abundantes fenómenos endógenos, así como las consecuencias de los mismos (fallas, zonas de relleno, depósitos sueltos, etc.). Su drenaje, por ser bastante superficial, es muy favorable cuando los posibles afloramientos de agua ligados a fenómenos tectónicos. Sus características mecánicas, favorables en cuanto a resistencia y comportamiento del terreno, se ven disminuidas a causa de las elevadas pendientes y de los problemas relacionados con la fuerte tectónica sufrida.



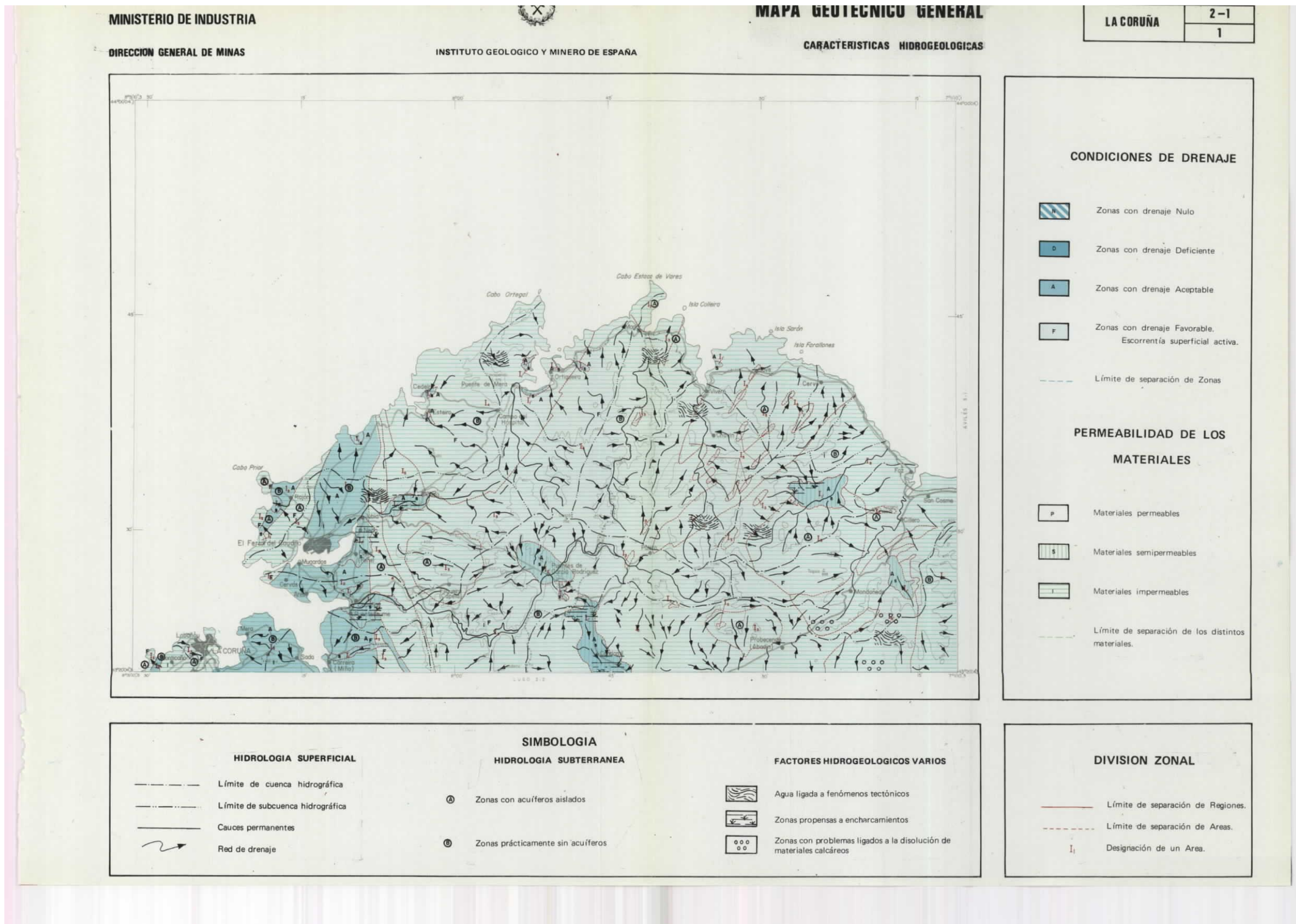





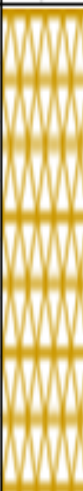










**7.3 REGISTRO DE RECONOCIMIENTOS Y ENSAYOS DE LABORATORIO REALIZADOS****7.3.1 CALICATAS**

CALICATA C-1					PROYECTO:  Paso inferior en la Avenida del Ejército en su intersección con Ramón y Cajal (A Coruña)	COORDENADAS UTM	
HOJA Nº 1 DE 2						X= 548767,685 Y= 4800940,183	
Nº REG.: C-0001						FECHA: ABRIL 2011	
	PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREÁTICO	ESPESOR DEL ESTRATO (m)	CORTE LITOLÓGICO	NATURALEZA Y DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	MUESTRAS Y ENSAYOS	
0,0					ACERA	REFERENCIA	PROP. (m)
1,0					RELLENO ANTRÓPICO		
2,0						M-1	1,4
2,3							
3,0							

CALICATA		C-2	PROYECTO:		COORDENADAS UTM		
HOJA N°		2 DE 2	Paso inferior en la Avenida del Ejército en su intersección con Ramón y Cajal (A Coruña)		X= 548749,000 Y= 4800923,880		
N° REG.:		C-0002			FECHA: ABRIL 2011		
	PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREÁTICO	ESPESOR DEL ESTRATO (m)	CORTE LITOLÓGICO	NATURALEZA Y DESCRIPCIÓN DEL TERRENO		MUESTRAS Y ENSAYOS
0,0					ACERA	REFERENCIA	PROF. (m)
1,0					RELLENO ANTRÓPICO		
2,0						M-1	2,3
3,0							





## 7.3.2 SONDEOS

SONDEO S-1		PROYECTO:		COORDENADAS UTM	
HOJA N° 1 DE 2		Paso inferior en la Avenida del Ejército en su intersección con Ramón y Cajal (A Coruña)		X= 548772,096 Y= 4800920,311	
N° REG.: S-0001				FECHA: ABRIL 2011	
PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREÁTICO	ESPESOR DEL ESTRATO	CORTE LITOLÓGICO	NATURALEZA Y DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	MUESTRAS Y ENSAYOS
0,0	0,2	0,2		ACERA	REFERENCIA
1,0		2,05		RELLENO ANTRÓPICO	M-3
2,0	2,25				1,4
3,0					
4,0	3,5				
5,0					
6,0		7,05			
7,0					
8,0					
9,0	9,3				
10,0		1,3		GRANODIORITA MODERADAMENTE METEORIZADA	
11,0	10,6				
12,0		1,4		ROCA SANA (GRANODIORITA)	

SONDEO S-2		PROYECTO:		COORDENADAS UTM	
HOJA N° 2 DE 2		Paso inferior en la Avenida del Ejército en su intersección con Ramón y Cajal (A Coruña)		X= 548747,329 Y= 4800941,591	
N° REG.: S-0002				FECHA: ABRIL 2011	
PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREÁTICO	ESPESOR DEL ESTRATO (m)	CORTE LITOLÓGICO	NATURALEZA Y DESCRIPCIÓN DEL TERRENO	MUESTRAS Y ENSAYOS
0,0	0,2	0,2		ACERA	REFERENCIA
1,0		0,8		RELLENO ANTRÓPICO	
2,0	1,75				
3,0					M-4
4,0	3,3				2,3
5,0		6,95			
6,0					
7,0					
8,0					
9,0	8,7				
10,0		2,3		GRANODIORITA MODERADAMENTE METEORIZADA	
11,0	11				
12,0		1		ROCA SANA (GRANODIORITA)	



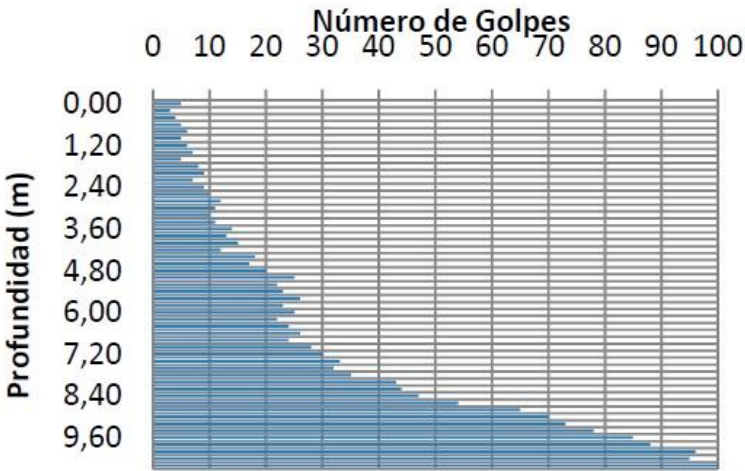




7.3.3 PENETRACIONES DINÁMICAS

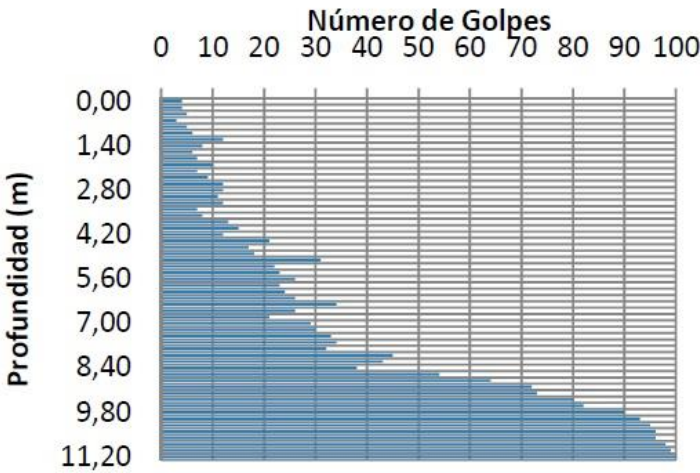
ENSAYO DE PENETRACIÓN		PROYECTO				COORDENADAS UTM		
DINÁMICA TIPO BORROS		Paso inferior en la Avenida del Ejército en su intersección con Ramón y Cajal (A Coruña)				X= 548727,932		
HOJA Nº	I DE 3					Y= 4800959,039		
Nº REG.:	PD-0001							
PROFUNDIDAD DE RECHAZO:						10,60 m	FECHA: ABRIL 2011	
PROFUNDIDAD (m)		GOLPES	PROFUNDIDAD (m)		GOLPES	PROFUNDIDAD (m)		GOLPES
0,00	0,20	5	4,00	4,20	15	8,00	8,20	43
0,20	0,40	3	4,20	4,40	12	8,20	8,40	44
0,40	0,60	4	4,40	4,60	18	8,40	8,60	47
0,60	0,80	5	4,60	4,80	17	8,60	8,80	54
0,80	1,00	6	4,80	5,00	20	8,80	9,00	65
1,00	1,20	5	5,00	5,20	25	9,00	9,20	70
1,20	1,40	6	5,20	5,40	22	9,20	9,40	73
1,40	1,60	7	5,40	5,60	23	9,40	9,60	78
1,60	1,80	5	5,60	5,80	26	9,60	9,80	85
1,80	2,00	8	5,80	6,00	23	9,80	10,00	88
2,00	2,20	9	6,00	6,20	25	10,00	10,20	96
2,20	2,40	7	6,20	6,40	22	10,20	10,40	95
2,40	2,60	9	6,40	6,60	24	10,40	10,60	100
2,60	2,80	10	6,60	6,80	26	10,60		
2,80	3,00	12	6,80	7,00	24			
3,00	3,20	11	7,00	7,20	28			
3,20	3,40	10	7,20	7,40	30			
3,40	3,60	11	7,40	7,60	33			
3,60	3,80	14	7,60	7,80	32			
3,80	4,00	13	7,80	8,00	35			

PD-0001



ENSAYO DE PENETRACIÓN			PROYECTO			COORDENADAS UTM		
DINÁMICA TIPO BORROS			Paso inferior en la Avenida del Ejército en su intersección con Ramón y Cajal (A Coruña)			X= 548759,748		
HOJA Nº		2 DE 3				Y= 4800930,666		
Nº REG.:		PD-0002						
PROFUNDIDAD DE RECHAZO:						11,40 m	FECHA: ABRIL 2011	
PROFUNDIDAD (m)		GOLPES	PROFUNDIDAD (m)		GOLPES	PROFUNDIDAD (m)		GOLPES
0.00	0.20	4	4.00	4.20	15	8.00	8.20	45
0.20	0.40	4	4.20	4.40	12	8.20	8.40	43
0.40	0.60	5	4.40	4.60	21	8.40	8.60	38
0.60	0.80	3	4.60	4.80	17	8.60	8.80	54
0.80	1.00	5	4.80	5.00	18	8.80	9.00	64
1.00	1.20	6	5.00	5.20	31	9.00	9.20	72
1.20	1.40	12	5.20	5.40	22	9.20	9.40	73
1.40	1.60	8	5.40	5.60	23	9.40	9.60	80
1.60	1.80	6	5.60	5.80	26	9.60	9.80	82
1.80	2.00	7	5.80	6.00	23	9.80	10.00	90
2.00	2.20	10	6.00	6.20	24	10.00	10.20	93
2.20	2.40	7	6.20	6.40	26	10.20	10.40	95
2.40	2.60	9	6.40	6.60	34	10.40	10.60	96
2.60	2.80	12	6.60	6.80	26	10.60	10.80	96
2.80	3.00	12	6.80	7.00	21	10.80	11.00	98
3.00	3.20	11	7.00	7.20	29	11.00	11.20	99
3.20	3.40	12	7.20	7.40	30	11.20	11.40	100
3.40	3.60	7	7.40	7.60	33	11.40		
3.60	3.80	8	7.60	7.80	34			
3.80	4.00	13	7.80	8.00	32			

PD-0002

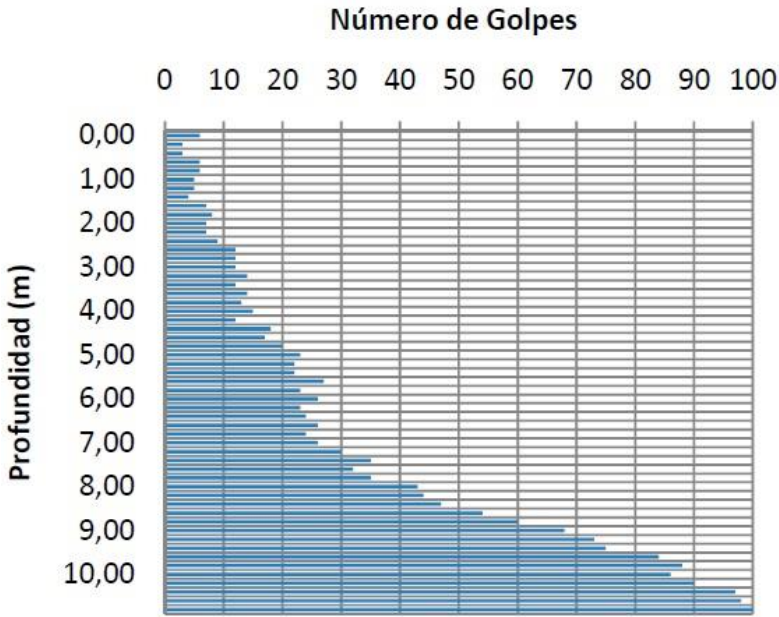






ENSAYO DE PENETRACIÓN			PROYECTO			COORDENADAS UTM		
DINÁMICA TIPO BORROS			Paso inferior en la Avenida del Ejército en su intersección con Ramón y Cajal (A Coruña)			X= 548793,095		
HOJA Nº		3 DE 3				Y= 4800901,961		
Nº REG.:		PD-0003						
PROFUNDIDAD DE RECHAZO:		11,00 m				FECHA: ABRIL 2011		
PROFUNDIDAD (m)			GOLPES			PROFUNDIDAD (m)		
0,00	0,20	6	4,00	4,20	15	8,00	8,20	43
0,20	0,40	3	4,20	4,40	12	8,20	8,40	44
0,40	0,60	3	4,40	4,60	18	8,40	8,60	47
0,60	0,80	6	4,60	4,80	17	8,60	8,80	54
0,80	1,00	6	4,80	5,00	20	8,80	9,00	60
1,00	1,20	5	5,00	5,20	23	9,00	9,20	68
1,20	1,40	5	5,20	5,40	22	9,20	9,40	73
1,40	1,60	4	5,40	5,60	22	9,40	9,60	75
1,60	1,80	7	5,60	5,80	27	9,60	9,80	84
1,80	2,00	8	5,80	6,00	23	9,80	10,00	88
2,00	2,20	7	6,00	6,20	26	10,00	10,20	86
2,20	2,40	7	6,20	6,40	23	10,20	10,40	90
2,40	2,60	9	6,40	6,60	24	10,40	10,60	97
2,60	2,80	12	6,60	6,80	26	10,60	10,80	98
2,80	3,00	12	6,80	7,00	24	10,80	11,00	100
3,00	3,20	12	7,00	7,20	26	11,00		
3,20	3,40	14	7,20	7,40	30			
3,40	3,60	12	7,40	7,60	35			
3,60	3,80	14	7,60	7,80	32			
3,80	4,00	13	7,80	8,00	35			

PD-0003





# ANEJO 06

## Estudio sísmico





ÍNDICE DE ESTE ANEJO

1	OBJETO DEL ANEJO	3
2	APLICACIÓN DE LA NORMA	3
	2.1. Normativa aplicada	3
	2.2. Ámbito de aplicación	3
	2.3. Clasificación de las construcciones	3
	2.4. Criterios de aplicación de la norma	3
3	ACELERACIÓN SÍSMICA BÁSICA	3
4	ACELERACIÓN SÍSMICA DE CÁLCULO	4
5	CONCLUSIONES	4



## 1. OBJETO DEL ANEJO

El objeto de este anejo es analizar la necesidad o no de incluir las acciones sísmicas en el cálculo de las estructura, en función de si afectan en la fase de construcción de la pasarela o en su vida útil. Definiendo para ello el grado de sismicidad de la zona de actuación, así como el valor de la aceleración sísmica de cálculo.

## 2. APLICACIÓN DE LA NORMA

### 2.1. NORMATIVA APLICADA

Para el estudio sísmico se utiliza la normativa descrita a continuación:

- Norma de Construcción Sismorresistente de España (NCSE-02)

### 2.2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

La norma es de aplicación al proyecto, construcción y conservación de edificaciones de nueva planta.

Además, las prescripciones de índole general de la Norma NCSE-02 son de aplicación supletoria a otros tipos de construcciones, siempre que no existan otras normas o disposiciones específicas con prescripciones de contenido sismorresistente que les afecten.

De esta forma, se hace necesario tener en cuenta estas prescripciones de carácter general para el caso del presente proyecto.

### 2.3. CLASIFICACIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES

A efecto de la Norma NCSE-02, de acuerdo con el uso a que se destinan, con los daños que puede ocasionar su destrucción e independientemente del tipo de obra de que se trate, las construcciones se clasifican en:

- De IMPORTANCIA MODERADA: Aquellas con probabilidad despreciable de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario o producir daños económicos significativos a terceros.
- De IMPORTANCIA NORMAL: Aquellas cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.
- De IMPORTANCIA ESPECIAL: Aquellas cuya destrucción por el terremoto, pueda interrumpir un servicio imprescindible o dar lugar a efectos catastróficos. En este grupo se incluyen las construcciones que así se consideren en el planeamiento urbanístico y documentos públicos análogos así como en reglamentaciones más específicas.

Las obras contenidas en el presente proyecto se engloban dentro de las construcciones de IMPORTANCIA NORMAL.

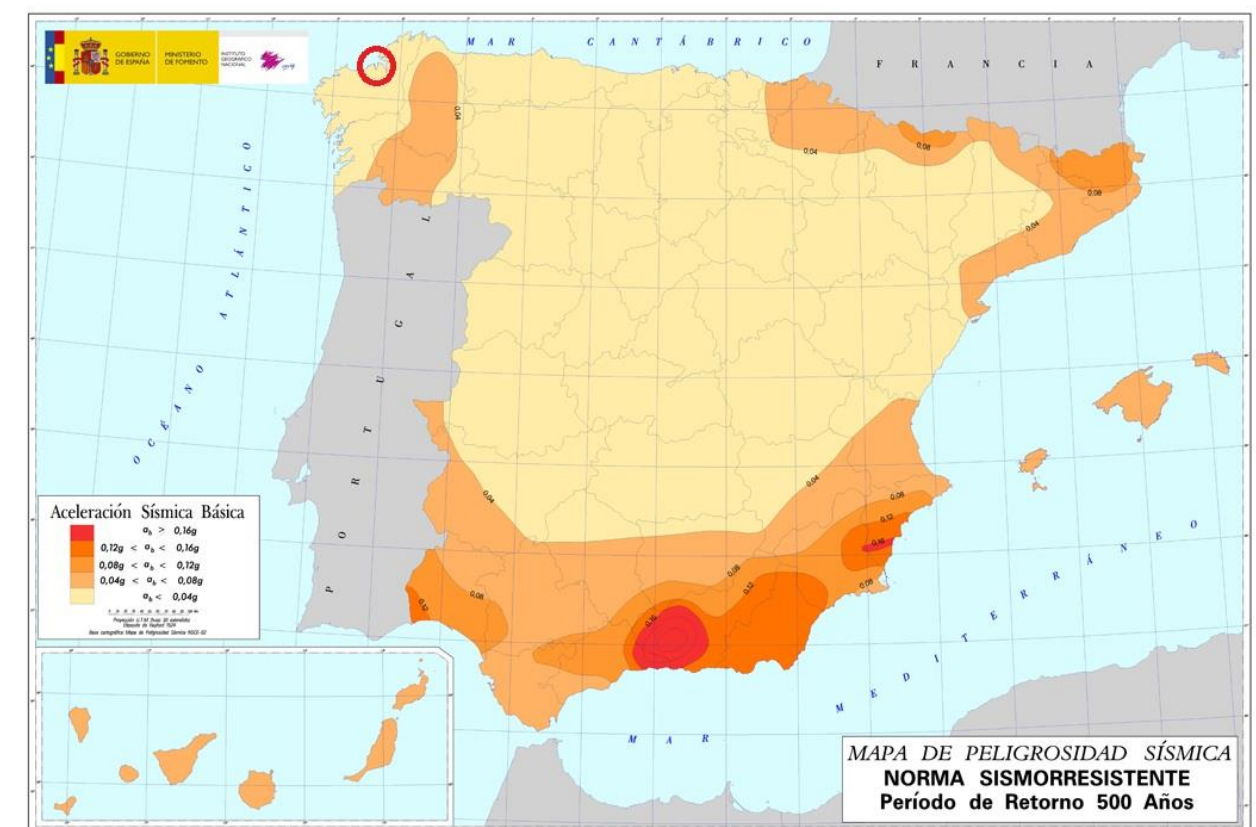
### 2.4. CLASIFICACIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES

La aplicación de la Norma NCSE-02 no es de carácter obligatorio en los siguientes casos:

- En las construcciones de importancia moderada.
- En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica  $a_b$  sea inferior a 0,04g, siendo g la aceleración de la gravedad.
- En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas la direcciones cuando la aceleración sísmica básica  $a_b$  sea inferior a 0,08g. No obstante, la Norma será de aplicación en los edificios de más de siete plantas si la aceleración sísmica de cálculo,  $a_c$ , es igual o mayor de 0,08.

## 3. ACELERACIÓN SÍSMICA BÁSICA

La peligrosidad sísmica de territorio nacional se define por medio del mapa de peligrosidad sísmica que proporciona la NSCE-02 (Imagen 1). Este mapa suministra, expresada en relación al valor de la gravedad, g, la aceleración sísmica básica,  $a_b$ , -un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno- y el coeficiente de contribución K, que tiene en cuenta la influencia de los distintos tipos de terremotos esperados en la peligrosidad sísmica de cada punto.



La zona que nos ocupa presenta una relación entre el valor de la gravedad y la aceleración sísmica básica menor de 0,04:

$$a_b < 0,04g$$





## 4. ACELERACIÓN SÍSMICA DE CÁLCULO

La aceleración sísmica de cálculo en el terreno ( $a_c$ ) durante la vida útil de la obra adopta la siguiente expresión (apartado 3.4 de la NCSP-07):

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

Donde:

- $a_b$  es la aceleración sísmica básica.
- $\rho$  es un coeficiente adimensional de riesgo, obtenido como el producto de dos factores:

$$\rho = \gamma_1 \cdot \gamma_{11}$$

- o  $\gamma_1$  es el factor de importancia. Para el aparcamiento proyectado, se toma un valor de  $\gamma_1 = 1$ , ya que se trata de un aparcamiento de importancia normal.
- o  $\gamma_{11}$  es el factor modificador para considerar un periodo de retorno diferente de 500 años. El producto  $\rho \cdot a_b$  representa la aceleración sísmica horizontal correspondiente a un periodo de retorno  $P_R$ . El valor de esta aceleración puede deducirse de un estudio probabilista de la peligrosidad sísmica en el emplazamiento del proyecto. A falta de este estudio, de forma aproximada puede suponerse:

$$\gamma_{11} = (P_R/500)^{0.4}$$

- $S$  es un coeficiente de amplificación del terreno. Para un valor de  $\rho \cdot a_b < 0,1g$ , como en este caso, el valor de  $S$  será:

$$S = C/1,25$$

- o  $C$  es el coeficiente de terreno, depende de las características geotécnicas del terreno de cimentación. Su valor sale de la siguiente tabla:

VALORES DEL PARÁMETRO "C" EN FUNCIÓN DEL TIPO DE TERRENO. NCSE-02		
TIPO DE TERRENO	DESCRIPCIÓN	COEFICIENTE C
I	Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso. $V_s > 750 \text{ m/s}$	1,0
II	<b>Roca muy fracturada, suelos granulares densos o cohesivos duros. <math>750 \text{ m/s} &gt; V_s &gt; 400 \text{ m/s}</math></b>	<b>1,3</b>
III	Suelo granular de compactación media, o suelo granular de consistencia firme o muy firme. $400 \text{ m/s} > V_s > 200 \text{ m/s}$	1,6
IV	Suelo granular suelto o suelo cohesivo blando. $V_s < 200 \text{ m/s}$	2,0

Se adoptará, por tanto, un valor de coeficiente  $C=1,3$  por clasificarse el terreno de actuación como tipo II.

Por consiguiente, el valor de la aceleración sísmica de cálculo es el siguiente:

$$a_c = 0,0416g < 0,052g$$

Valor que es inferior al límite establecido  $a_c = 0,06g$

## 5. CONCLUSIONES

Conforme a las indicaciones de la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02, NO SERÁ NECESARIO TENER EN CUENTA LAS ACCIONES SÍSMICAS a efectos de cálculo de la cimentación y de las estructuras del estudio.

Esto es debido a que se trata de una construcción clasificada como de nivel normal con una aceleración sísmica básica  $a_b < 0,04g$ .





# ANEJO 07

## Estudio climatológico





ÍNDICE DE ESTE ANEJO

1	OBJETO DEL ANEJO	3
2	SELECCIÓN DE LOS DATOS DE LA AEMET	3
3	CARACTERIZACIÓN PLUVIOMÉTRICA	3
4	CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE LA ZONA	3
5	PARÁMETROS CLIMÁTICOS	3
	5.1. Temperatura	3
	5.2. Viento	4
	5.3.Precipitación	4





## 1. OBJETO DEL ANEJO

En el presente anejo se analizan y se estudian los aspectos climatológicos que inciden en el área del proyecto.

La información obtenida será de gran ayuda para, en base a ella, establecer la posible incidencia de los agentes climatológicos sobre la zona de actuación.

## 2. SELECCIÓN DE LOS DATOS DE LA AEMET

Los datos que se presentan en este anejo son series medidas por la siguiente estación meteorológica:

CÓDIGO	NOMBRE	LATITUD	LONGITUD	ALTITUD (m)	SERIE DE DATOS
80010	A Coruña	43° 36' N	8° 41' O	67	2000-2010

Se ha seleccionado esta estación porque es la que se sitúa más próxima a la zona del proyecto, y porque posee las series de datos de pluviosidad, temperatura y vientos, más completas de la zona.

El estudio se realizará en base a los datos medidos entre los años 2001 y 2010.

## 3. CARACTERIZACIÓN PLUVIOMÉTRICA

A continuación se presenta un resumen de los datos pluviométricos y de los fenómenos atmosféricos analizados. Las variables seleccionadas son:

- Días despejados.
- Días cubiertos.
- Días de lluvia.
- Días de tormenta.
- Días de niebla.
- Días de granizo.
- Días de helada.
- Días de nieve.

DÍAS DE OCURRENCIA DE FENÓMENOS ATMOSFÉRICOS									
	Días DESPEJADOS	Días NUBOSOS	Días CUBIERTOS	Días LLUVIA	Días TORMENTA	Días NIEBLA	Días GRANIZO	Días HELADA	Días NIEVE
ENERO	4	12	14	14	1	1	2	0	0
FEBRERO	3	11	14	14	1	1	2	0	0
MARZO	4	14	13	12	1	1	2	0	0
ABRIL	4	13	13	13	2	1	2	0	0
MAYO	2	14	14	11	2	3	0	0	0
JUNIO	4	16	10	7	1	5	0	0	0
JULIO	6	17	8	5	1	7	0	0	0
AGOSTO	5	18	8	6	1	7	0	0	0
SEPTIEMBRE	5	17	8	8	1	6	0	0	0
OCTUBRE	3	15	12	12	1	3	0	0	0
NOVIEMBRE	3	13	14	14	2	2	1	0	0
DICIEMBRE	4	12	16	15	2	1	2	0	0

## 4. CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE LA ZONA

Se van a exponer los valores más característicos de los parámetros que definen la climatología de la zona en los últimos años, para así poder clasificarla de un modo general.

Temperatura máxima de las medias mensuales	20,7°C
Temperatura mínima de las medias mensuales	8,5°C
Temperatura media anual	14,6°C
Media de las temperaturas máximas diarias	23,5°C
Media de las temperaturas mínimas diarias	8,0°C
Precipitación máxima mensual	300,2mm
Precipitación diaria media anual	81,7mm

Para esta clasificación se utilizan los siguientes índices térmicos:

- Índice de continentalidad (Ic):

$$Ic = T_M - T_m$$

- Índice de temperatura media (It):

$$It = (T_M - T_m) / 2$$

De estas fórmulas se obtiene que:

$$Ic = 15,5^\circ\text{C} ; It = 15,8^\circ\text{C}$$

A partir de los criterios expuestos en el siguiente cuadro, se extrae la caracterización climatológica de la zona:

CLIMA	It
FRÍO	<13
TEMPLADO	13<It<18
CÁLIDO	>18

CLIMA	Ic
MARÍTIMO	<28
SEMICONTINENTAL	28<Ic<32
CONTINENTAL	>32

El clima de la región en la cual se ubica el proyecto es un clima **MARÍTIMO TEMPLADO**.

## 5. PARÁMETROS CLIMÁTICOS

Se describen a continuación diferentes parámetros climáticos:

### 5.1. TEMPERATURA

Durante estos diez años de observaciones la temperatura máxima diaria alcanzada fue de 34,3°C en julio de 2006, y la mínima de -1,8°C en febrero de 2003.

Las oscilaciones térmicas entre las temperaturas medias de verano e invierno tienen valores en torno a los 5-10°C. La variación diaria entre máximas y mínimas presenta valores de aproximadamente 15°C en los casos más extremos.

A continuación se expone un cuadro con los valores (en °C) de las temperaturas medias mensuales de la serie empleada:







TEMPERATURA MEDIA MENSUAL												
AÑO	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Nov.	Dic.
2001	11,80	12,60	13,50	11,90	14,60	17,30	18,30	19,00	18,50	15,50	13,10	11,40
2002	11,10	10,30	11,90	13,00	15,40	16,50	19,30	19,90	18,40	15,30	11,60	11,30
2003	9,10	12,00	12,10	11,40	15,20	18,00	18,30	18,90	18,20	14,70	12,40	12,60
2004	11,20	11,20	13,10	12,50	14,10	17,20	18,40	19,30	17,50	17,10	11,80	9,40
2005	12,10	12,00	12,30	12,20	14,10	15,60	17,30	18,30	18,60	16,70	13,20	13,00
2006	10,00	10,40	13,60	13,60	14,70	17,90	18,50	20,70	18,80	14,50	13,60	11,40
2007	11,80	10,80	11,20	12,10	14,70	18,50	18,80	19,60	18,40	15,10	12,10	10,80
2008	11,00	8,50	12,40	13,00	15,00	18,30	19,60	19,10	17,80	16,50	12,80	10,30
2009	9,60	8,90	12,60	13,20	15,40	18,00	20,20	19,30	19,20	17,60	14,70	11,30
2010	11,20	12,10	12,00	13,40	14,60	17,00	18,60	18,80	18,20	16,00	12,80	10,90

Como se puede observar las variaciones entre las temperaturas medias son bastante pequeñas entre los meses de verano e invierno.

## 5.2. VIENTO

El viento puede ser un factor determinante a la hora de diseñar una estructura, ya que su acción puede provocar solicitaciones que den lugar a vibraciones importantes.

En la zona de proyecto y debido a que se trata de un aparcamiento subterráneo, a la topografía y a las edificaciones colindantes, no se esperan acciones importantes de viento sobre la estructura.

## 5.3. PRECIPITACIÓN

### 5.3.1 PRECIPITACIONES MEDIAS

En primer lugar se muestra el cuadro en el que se encuentran las precipitaciones totales mensuales (en mm) de cada uno de los diez años de la serie escogida:

PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL												
AÑO	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
2001	52,80	33,00	8,80	217,40	62,70	44,40	36,50	1,50	118,80	77,90	66,50	60,90
2002	139,40	70,60	256,70	91,40	104,10	25,40	12,40	52,50	98,50	117,80	128,70	137,10
2003	48,70	55,60	23,30	213,30	42,60	11,60	50,50	83,30	95,20	167,60	260,60	238,50
2004	118,10	78,20	252,40	56,80	60,40	19,80	80,20	63,50	50,00	140,90	19,80	27,90
2005	72,10	88,10	52,30	44,40	90,00	52,80	20,00	24,80	40,30	270,00	200,40	134,30
2006	162,10	45,70	67,50	112,00	35,00	67,00	97,20	23,30	12,40	119,30	300,20	128,20
2007	82,00	14,40	33,50	47,70	60,90	22,80	12,70	74,60	23,60	159,00	36,80	66,00
2008	32,50	33,20	27,90	89,90	93,70	40,10	17,00	14,20	39,30	137,90	161,70	121,40
2009	62,20	133,80	139,40	80,70	32,00	19,50	23,10	27,10	50,80	243,90	218,40	178,80
2010	76,40	144,50	68,80	21,80	62,70	78,40	44,70	28,70	24,60	3,50	18,00	48,00

De estos valores se extrae que la media de la precipitación total anual tiene un valor de 980,75mm.

Como se puede observar en el Atlas Climático de la Península Ibérica y en el Atlas Bioclimático de Galicia, la precipitación anual media obtenida para la zona de estudio está comprendida entre 1000 y 2000 mm, algo más de lo estimado a partir de los valores de la estación.

Para el proyecto se tomarán los datos obtenidos del Atlas Bioclimático de Galicia por ser más restrictivos. Se toma pues como valor de la media de precipitación total anual el valor de 1500mm.

### 5.3.2 INTENSIDAD MÁXIMA DIARIA

Resulta muy importante el conocimiento de este parámetro para poder dimensionar correctamente los elementos de drenaje del proyecto.

El análisis de la intensidad máxima diaria se realiza mediante análisis estadístico de los datos de precipitación máxima diaria de los últimos diez años, obtenidos de la estación meteorológica de A Coruña. El procedimiento que se va a seguir tiene como finalidad la determinación de la distribución estadística que define el régimen extremo de las precipitaciones.

Matemáticamente puede demostrarse que, en el límite (cuando el número de observaciones es suficientemente elevado), la distribución buscada ha de encontrarse entre un grupo de clasificaciones extremas conocidas y que además, está relacionado con la naturaleza del fenómeno estudiado. Para este caso particular se acemplantará el uso de una Distribución Gumbel.

La expresión analítica de esta función de distribución es:

$$F_x(x) = e^{-e^{-\frac{(x-a)}{b}}}$$

Para obtener los parámetros "a" y "b" será necesario emplear un estimador que nos permita ajustar la distribución a la serie de valores obtenidos en la estación. El estimador que se emplea más habitualmente es:

$$p = \frac{i}{n+1}$$

n= Número total de observaciones

i= Posición ocupada por cada dato de precipitación estando ordenados de menor a mayor

Los valores de precipitación máxima diaria de los últimos años escogidos son:

PRECIPITACIÓN MÁXIMA DIARIA			
AÑO	PRECIPITACIÓN (mm)	AÑO	PRECIPITACIÓN (mm)
1984	55,10	1997	70,10
1985	25,90	1998	102,10
1986	45,90	1999	37,00
1987	33,00	2000	36,00
1988	51,00	2001	41,40
1989	39,10	2002	86,00
1990	37,00	2003	43,90
1991	48,00	2004	56,80
1992	48,00	2005	39,80
1993	59,90	2006	81,20
1994	52,00	2007	38,60
1995	28,90	2008	45,70
1996	40,80	2009	62,70
1997	92,90	2010	36,80

A continuación se muestra la tabla que se ha utilizado para llevar a cabo los cálculos precisos, así como el ajuste realizado:

GUMBEL			
I	Xi (mm)	Pi=i/(n+1)	Yi=Ln(-Ln(pi))
01	25,9	0,03448276	-1,214109998
02	28,9	0,06896552	-0,983631068
03	33,0	0,10344828	-0,819199726
04	36,0	0,13793103	-0,683602509
05	36,8	0,17241379	-0,564095975
06	37,0	0,20689655	-0,454595761
07	37,0	0,27586207	-0,351632227

GUMBEL			
I	Xi (mm)	Pi=i/(n+1)	Yi=Ln(-Ln(pi))
08	38,6	0,27586207	-0,252977491
09	39,1	0,31034483	-0,157064647
10	39,8	0,34482759	-0,062703154
11	40,8	0,37931034	0,031077381
12	41,4	0,41379310	0,125122073
13	43,9	0,44827586	0,220214754
14	45,7	0,48275862	0,317126674

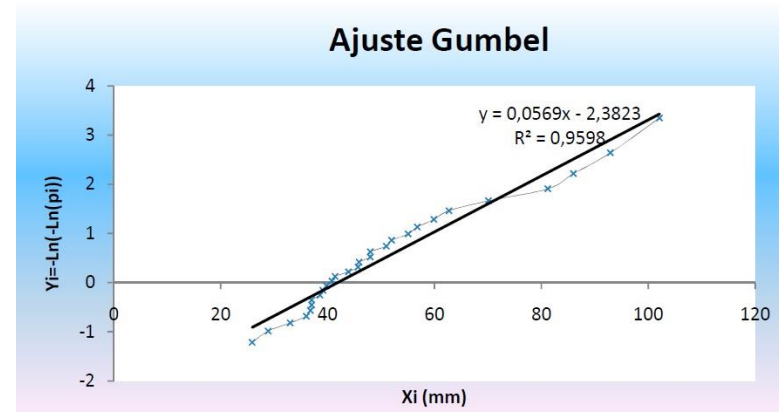




GUMBEL			
I	Xi (mm)	Pi=i/(n+1)	Yi=Ln(-Ln(pi))
15	45,9	0,51724138	0,416659084
16	48,0	0,55172414	0,519686251
17	48,0	0,58620690	0,627204984
18	51,0	0,62068966	0,740397979
19	52,0	0,65517241	0,860721571
20	55,1	0,68965517	0,990035349
21	56,8	0,72413793	1,130804774

GUMBEL			
I	Xi (mm)	Pi=i/(n+1)	Yi=Ln(-Ln(pi))
22	59,9	0,75862069	1,286436803
23	62,7	0,79310345	1,461873385
24	70,1	0,82758621	1,664728662
25	81,2	0,86206897	1,907709152
26	86,0	0,89655172	2,214580700
27	92,9	0,93103448	2,638631924
28	102,1	0,96551724	3,349801478

En donde:  $Y = \frac{x}{b} - \frac{a}{b}$



$$y = 0,0569x - 2,3823$$

De la expresión anterior se saca el valor de los parámetros de la función distribución de Gumbel:

$$x/b = 0,0569 \cdot x \rightarrow b = 17,57$$

$$-a/b = -2,3814 \rightarrow a = 41,85$$

Así, la función de distribución resulta ser la siguiente:

$$F_x(x) = e^{-e^{-\frac{-(x-41,85)}{17,57}}}$$

El período de retorno de una determinada intensidad de precipitación máxima diaria está relacionado con la función de distribución de este fenómeno mediante la siguiente igualdad:

$$P(p \geq p_T) = 1 - F_x(x) = 1/T$$

Por tanto dando valores al período de retorno (T), se pueden obtener las precipitaciones máximas diarias esperadas:

T(años)	PRECIPITACIÓN (mm)
2	48,29
5	68,20
10	81,39
15	88,83
20	94,04
25	98,05
50	110,41
100	122,67
250	138,83
500	151,02





## ANEJO 08

# Análisis de la oferta y la demanda





ÍNDICE DE ESTE ANEJO

1	OBJETO DEL ANEJO	3
2	GENERADORES DE LA DEMANDA	3
3	DEMANDA DE LA ZONA DE INFLUENCIA	3
	3.1 Viviendas	3
	3.2. Locales comerciales	5
	3.3. Sucursales bancarias	8
	3.4. Oficinas y equipamientos administrativos	8
	3.5. Centros sanitarios y clínicas	10
	3.6. Lugares de culto	11
	3.7. Restaurantes y cafeterías	11
	3.8. Centros comunitarios	12
	3.9. Hoteles y hostales	13
	3.10. Escuelas de educación secundaria	13
	3.11. Otros centros educativos y de instrucción	13
	3.12. Otros puntos de interés	13
	3.13. Recopilación de dotaciones	13
	3.14. Combinación de dotaciones	14
4	OFERTA DE PLAZAS DE APARCAMIENTO EN LA ZONA DE INFLUENCIA	14
	4.1. Aparcamientos subterráneos	14
	4.2. Aparcamientos en superficie	14
	4.3. Demanda potencial	15
5	DEMANDA SIMULTÁNEA	15







## 1. OBJETO DEL ANEJO

El objeto de este anejo es el de estimar el número de plazas necesarias, para satisfacer la demanda en el área de influencia del aparcamiento subterráneo objeto de este proyecto.

Se realiza un estudio basado en los métodos aproximados, concretamente en los estándares propuestos por el "New Metric Handbook" según el uso del suelo. Para ello, es necesario definir lo que consideramos como área de influencia. Para la mayor parte de los usos, el área de influencia es el área barrida por un círculo de 300 m de radio, que es la distancia que se estima que puede recorrer una persona en cinco minutos. Sin embargo, para otros casos como la vivienda, comercios, pubs, discotecas, restaurantes y cafeterías, se considera que debe ser un área de 150 m de radio, ya que son usos que buscan una satisfacción más inmediata y para una mayor distancia suele buscar otro estacionamiento.

Para elaborar este estudio nos valdremos de los recuentos efectuados en la zona y que se adjuntan en este documento, estimando aquellos datos a los que no se ha tenido acceso.

## 2. GENERADORES DE DEMANDA

Tal y como se ha comentado en anejos anteriores y como podremos comprobar en este de un modo más profundo, la zona en la que se localiza el aparcamiento es un área con una elevada demanda de estacionamiento.

Dado que el área de influencia del proyecto abarca un gran número de locales comerciales, clínicas y lugares de ocio, especialmente restaurantes y cafés, ésta será una de la principal demanda satisfecha por el aparcamiento, y que disfrutarán tanto los usuarios de estos servicios como los que trabajan en ellos, y tanto adquieran plazas de alquiler horario o mensual.

Sin embargo, también hay que tener en cuenta que en esta zona se recogen un gran número de edificaciones que carecen de garaje propio, por lo que una parte de los clientes potenciales que acudirán al aparcamiento serán propietarios de viviendas de la zona, que hayan adquirido plazas de alquiler horario o mensual, así como visitantes de las citadas viviendas.

Otro de los aspectos a tener en cuenta será la influencia que de la peatonalización de las calles aledañas que se propone en este proyecto, puesto que se perderán numerosas plazas de aparcamiento en superficie.

La localización de este aparcamiento, a la salida de los túneles de Salgado Torres, avenida en la cual desemboca la nueva Tercera Ronda coruñesa, puede propiciar el uso del mismo como una especie de aparcamiento disuasorio, en el que los usuarios dejarían sus vehículos mientras pasan el día en el centro de la ciudad.

También habrá que tener presente que la obra se realizará en las inmediaciones de la estación de autobuses, de los nuevos juzgados y de la Audiencia Provincial, por lo que será lógico que trabajadores de dichos sitios demanden un cierto número de plazas.

Por último, podría estimarse demanda derivada del Centro Comercial Cuatro Caminos y de El Corte Inglés (situado a escasos metros de la zona de proyecto), pero estos centros comerciales ya cuentan con aparcamientos propios.

De este modo, los principales generadores de demanda en la zona son:

- Viviendas de la zona
- Centros y locales comerciales
- Centros administrativos
- Sucursales bancarias
- Restaurantes, cafeterías y cervecerías

- Plazas en superficie provenientes de las vías que se pretenden peatonalizar
- Otros tipos de centros

## 3. DEMANDA DE LA ZONA DE INFLUENCIA

A continuación se recogen los recuentos realizados en la zona para cada uso de suelo, a los que aplicamos los estándares para obtener las dotaciones correspondientes, y que sumadas nos proporcionarán la DEMANDA BRUTA. Esta DEMANDA BRUTA no es demanda real, es la que se obtendría si todas las plazas obtenidas se demandarán simultáneamente, sin tener en cuenta la existencia de otros aparcamientos. Para obtenerla, se sumarán las dotaciones afectadas por un coeficiente de ponderación que refleja la probabilidad de que se ocupe la totalidad de la dotación. Esta operación se realizará con distintas combinaciones y coeficientes, para representar diferentes situaciones posibles, y quedarnos después con la más desfavorable, es decir, la que demande un mayor número de plazas.

Descontando a esta DEMANDA BRUTA los aparcamientos disponibles, se obtendrá la DEMANDA POTENCIAL, y a partir de un porcentaje de ésta, descontando las plazas de alquiler mensual, se obtiene la DEMANDA SIMULTÁNEA.

### 3.1. VIVIENDAS

El "New Metric Handbook" establece la siguiente dotación para las viviendas:

RESIDENTES	Edificios CON GARAJE	0 plazas c/ 1 vivienda
	Edificios SIN GARAJE	1 plaza c/ 1 vivienda
VISITANTES	1 plaza c/ 4 viviendas	

Se desglosan las viviendas por calles y se les otorgan las dotaciones según la anterior tabla:

- CALLE SANTIAGO REY FERNÁNDEZ LATORRE

EDIFICIOS	Nº VIVIENDAS	DOTACIÓN	
		RESIDENTES	VISITANTES
SIN GARAJE	101	101	26
CON GARAJE	50	0	13

- CALLE FERNÁNDEZ LATORRE

EDIFICIOS	Nº VIVIENDAS	DOTACIÓN	
		RESIDENTES	VISITANTES
SIN GARAJE	27	27	7
CON GARAJE	0	0	0

- PLAZA BENITO BLANCO RAJOY

EDIFICIOS	Nº VIVIENDAS	DOTACIÓN
-----------	--------------	----------





		RESIDENTES	VISITANTES
SIN GARAJE	308	308	77
CON GARAJE	78	0	20

- CALLE MARCHESI Y DALMAU

EDIFICIOS	Nº VIVIENDAS	DOTACIÓN	
		RESIDENTES	VISITANTES
SIN GARAJE	191	191	48
CON GARAJE	0	0	0

- CALLE PRIMAVERA

EDIFICIOS	Nº VIVIENDAS	DOTACIÓN	
		RESIDENTES	VISITANTES
SIN GARAJE	29	29	8
CON GARAJE	0	0	0

- AVENIDA RAMÓN Y CAJAL

EDIFICIOS	Nº VIVIENDAS	DOTACIÓN	
		RESIDENTES	VISITANTES
SIN GARAJE	84	84	21
CON GARAJE	37	0	37

- AVENIDA GENERAL SANJURJO

EDIFICIOS	Nº VIVIENDAS	DOTACIÓN	
		RESIDENTES	VISITANTES
SIN GARAJE	102	102	26
CON GARAJE	17	0	5

- CALLE CONCEPCIÓN ARENAL

EDIFICIOS	Nº VIVIENDAS	DOTACIÓN	
		RESIDENTES	VISITANTES
SIN GARAJE	134	134	34
CON GARAJE	105	0	27

- CALLE MARQUÉS DE AMBOAGE

EDIFICIOS	Nº VIVIENDAS	DOTACIÓN	
		RESIDENTES	VISITANTES
SIN GARAJE	54	54	14

CON GARAJE	21	0	6
------------	----	---	---

- PLAZA DEL TEBEO

EDIFICIOS	Nº VIVIENDAS	DOTACIÓN	
		RESIDENTES	VISITANTES
SIN GARAJE	0	0	0
CON GARAJE	42	0	11

- CALLE PERPETUO SOCORRO

EDIFICIOS	Nº VIVIENDAS	DOTACIÓN	
		RESIDENTES	VISITANTES
SIN GARAJE	47	47	12
CON GARAJE	16	0	4

- CALLE CASTRO CHANÉ

EDIFICIOS	Nº VIVIENDAS	DOTACIÓN	
		RESIDENTES	VISITANTES
SIN GARAJE	21	21	6
CON GARAJE	0	0	0

- CALLE CABALLEROS

EDIFICIOS	Nº VIVIENDAS	DOTACIÓN	
		RESIDENTES	VISITANTES
SIN GARAJE	41	41	11
CON GARAJE	71	0	18

- CALLE MONFORTE

EDIFICIOS	Nº VIVIENDAS	DOTACIÓN	
		RESIDENTES	VISITANTES
SIN GARAJE	9	9	3
CON GARAJE	18	0	5

- CALLE TRAVESÍA DE MONFORTE

EDIFICIOS	Nº VIVIENDAS	DOTACIÓN	
		RESIDENTES	VISITANTES
SIN GARAJE	9	9	3
CON GARAJE	32	0	8





## - CALLE MARISCAL PARDO DE CELA

EDIFICIOS	Nº VIVIENDAS	DOTACIÓN	
		RESIDENTES	VISITANTES
SIN GARAJE	47	47	12
CON GARAJE	16	0	4

## - CALLE FÉLIX ESTRADA CATOIRA

EDIFICIOS	Nº VIVIENDAS	DOTACIÓN	
		RESIDENTES	VISITANTES
SIN GARAJE	24	24	6
CON GARAJE	0	0	0

## - CALLE ALCALDE PUGA Y PARGA

EDIFICIOS	Nº VIVIENDAS	DOTACIÓN	
		RESIDENTES	VISITANTES
SIN GARAJE	5	5	2
CON GARAJE	74	0	19

## - CALLE FERNANDO REY

EDIFICIOS	Nº VIVIENDAS	DOTACIÓN	
		RESIDENTES	VISITANTES
SIN GARAJE	64	64	12
CON GARAJE	0	0	0

## - CALLE DOCTOR ENRIQUE HERVADA

EDIFICIOS	Nº VIVIENDAS	DOTACIÓN	
		RESIDENTES	VISITANTES
SIN GARAJE	18	18	5
CON GARAJE	12	0	3

**DOTACIÓN TOTAL POR VIVIENDAS** = 1315 de residentes + 581 de visitantes = **1896 PLAZAS**

### 3.2. LOCALES COMERCIALES

El "New Metric Handbook" establece la siguiente dotación para locales comerciales:

<b>PERSONAL</b>	1 plaza c/ 100m2 de superficie construida
<b>CLIENTES</b>	1 plaza c/ 25m2 de superficie construida

## - CALLE SANTIAGO REY FERNÁNDEZ LATORRE

NOMBRE LOCAL	SUPERFICIE (m2)	DOTACIÓN	
		PERSONAL	CLIENTES
Umivale prevención	60	1	3
Visionlab	160	2	7
Peluquería White	125	2	5
Autos Brea	100	1	4
Opticalia	110	2	5
Farmacia Castro	150	2	6
Vodafone	30	1	2
Widex	60	1	3
Peluquería Skorpio	80	1	4

## - CALLE FERNÁNDEZ LATORRE

NOMBRE LOCAL	SUPERFICIE (m2)	DOTACIÓN	
		PERSONAL	CLIENTES
Confecciones Boka	130	2	6
Pin Up Peluquería	110	2	5
Estanco A Medoña	120	2	5

## - PLAZA BENITO BLANCO RAJOY

NOMBRE LOCAL	SUPERFICIE (m2)	DOTACIÓN	
		PERSONAL	CLIENTES
Carmen Lema	50	1	2
Micras plastificados	45	1	2
Cartabón	40	1	2
La SuperPapelería	80	1	4
Beep	60	1	3
AyB consumibles	50	1	2
Peluquería París	110	2	5
Peluquería Imagen	80	1	4
Benito Díaz Pesca	50	1	2
Multiópticas	130	2	6
La Boutique de los arreglos	60	1	3
R	30	1	2
Ultramarinos Gama	60	1	3
Bazar Yixiang	110	2	5
Estanco	30	1	4
Mercado	310	4	13





Fotocopias Coruña	60	1	3
Xaco interiorismo	80	1	4

- CALLE MARCHESI Y DALMAU

NOMBRE LOCAL	SUPERFICIE (m2)	DOTACIÓN	
		PERSONAL	CLIENTES
Droguería Celta	50	1	2
Lavandería Glu Glu	120	2	5
Barceló Viajes	80	1	4
Loterías y Apuestas del Estado	10	1	1
Marcos y Molduras A&M	60	1	3
Outlet Akor	60	1	3
Peluquería Carmen Romero	80	1	4
Guapa Vas	70	1	3
Electricidad J. Arma	80	1	4
Floristería Miniflor	30	1	2
Librería Gema	25	1	1
RF2	80	1	4
Mango	120	2	5
Imprenta Ferman	50	1	2
lkm	30	1	2
Azalea Moda	80	1	4
Fotocopias Prisma	20	1	1
La pelu de Juanillo	110	2	5
Centro deportivo Jumping	70	1	3
Nautalia	70	1	3
Froiz	190	2	8
¡pica pica!	20	1	1
Cosméticos de la Rosa	60	1	3
Frutería	50	1	2

- CALLE PRIMAVERA

NOMBRE LOCAL	SUPERFICIE (m2)	DOTACIÓN	
		PERSONAL	CLIENTES
Lala Shanghai	130	2	6

- AVENIDA RAMÓN Y CAJAL

NOMBRE LOCAL	SUPERFICIE (m2)	DOTACIÓN	
		PERSONAL	CLIENTES
Farmacia Tuñas	80	1	3
Huellas	45	1	2
Itajay	65	1	3
Somnium	45	1	2
Urban 49	90	1	4
C-Serrano	60	1	3
BonitaEres	40	1	2
Donprint cartuchos de impresora	40	1	2
Urban 49	60	1	3
Calzados Semicentro	120	2	5
Blanco & Negro	80	1	4
Joyerías La Perla	50	1	2
La milla de oro	40	1	2
Todoconsolas	90	1	4
Audifon	60	1	3
Movistar	50	1	2

- AVENIDA GENERAL SANJURJO

NOMBRE LOCAL	SUPERFICIE (m2)	DOTACIÓN	
		PERSONAL	CLIENTES
Audionova	40	1	2
Floristería Zhambala	40	1	2
Mei	60	1	3
Ferretería 4 caminos	60	1	3
Peletería Akor	110	2	5
Joyería García	60	1	3
Noctalia	120	2	5
Viajes Barral	60	1	3
Moirá flores e plantas	25	1	1
Koral Zapatos	60	1	3
Mercería Veracruz	50	1	2
Peluquería Skala Coruña	130	2	6







## - CALLE CONCEPCIÓN ARENAL

NOMBRE LOCAL	SUPERFICIE (m2)	DOTACIÓN	
		PERSONAL	CLIENTES
Viajes Wanderer	50	1	2
Loterías La Favorita	50	1	2
Rizza	50	1	2
Bolboreta peluquería	70	1	3
Panadería Pastelería	50	1	2
Peluquería Mönet	80	1	4
Halcón Viajes	60	1	3
Salón de Juegos Royal Bingo	320	4	13
Kiosko	20	1	1
Fotocopias Alfonso	30	1	2
D.O. Campo de Estrelas	30	1	2
Autoescuela Marte	80	1	4
Farmacia Pilar Ruiz Veiga	25	1	1
Ferretería La Palloza	120	2	5
Benigno Interiorismo	170	2	7

## - CALLE MARQUÉS DE AMBOAGE

NOMBRE LOCAL	SUPERFICIE (m2)	DOTACIÓN	
		PERSONAL	CLIENTES
Remendos	30	1	2
Floristería Eden	50	1	2
Sugema Medidas especiales	70	1	3
Marqués de Amboage Iluminación	90	1	4

## - PLAZA DEL TEBEO

NOMBRE LOCAL	SUPERFICIE (m2)	DOTACIÓN	
		PERSONAL	CLIENTES
Copistería	80	1	4

## - CALLE PERPETUO SOCORRO

NOMBRE LOCAL	SUPERFICIE (m2)	DOTACIÓN	
		PERSONAL	CLIENTES
Ultramarinos	50	1	2

## - CALLE CASTRO CHANÉ

NOMBRE LOCAL	SUPERFICIE (m2)	DOTACIÓN	
		PERSONAL	CLIENTES
Panadería	50	1	2
Pinturas Chanécolor	120	2	5
Lámparas Chanécolor	120	2	5
Queiruga lavado y neumáticos	80	1	4

## - CALLE CABALLEROS

NOMBRE LOCAL	SUPERFICIE (m2)	DOTACIÓN	
		PERSONAL	CLIENTES
Talleres Iglesias	120	2	5
Copy Roda	20	1	1

## - CALLE MARISCAL PARDO DE CELA

NOMBRE LOCAL	SUPERFICIE (m2)	DOTACIÓN	
		PERSONAL	CLIENTES
Tienda de moda	60	1	3
Caja gráfica	75	1	3
Farmacia Aduriz	100	1	4
Kiosko	20	1	1

## - CALLE FÉLIX ESTRADA CATOIRA

NOMBRE LOCAL	SUPERFICIE (m2)	DOTACIÓN	
		PERSONAL	CLIENTES
Gadis	200	2	8
Seproin	80	1	4

## - CALLE ALCALDE PUGA Y PARGA

NOMBRE LOCAL	SUPERFICIE (m2)	DOTACIÓN	
		PERSONAL	CLIENTES
Sikae viaxes	60	1	3

## - CALLE FERNÁNDO REY

NOMBRE LOCAL	SUPERFICIE (m2)	DOTACIÓN	
		PERSONAL	CLIENTES
Inmobiliaria D7	65	1	3





Manu Cruz Fotografía	50	1	2
Lodicopy	50	1	2

## - CALLE ENRIQUE HERVADA

NOMBRE LOCAL	SUPERFICIE (m2)	DOTACIÓN	
		PERSONAL	CLIENTES
Marcos y molduras Llautrec	150	2	6

**DOTACIÓN TOTAL POR LOCALES COMERCIALES** = 153 de personal + 420 de clientes = **573 PLAZAS**

### 3.3. SUCURSALES BANCARIAS

Se contabilizan los empleados y la superficie de la oficina para uso de los clientes. Se establecen dotaciones según la siguiente tabla sacada del "New Metric Handbook":

PERSONAL	DIRECTIVOS	1 plaza c/ 1 directivo
	EMPLEADOS	1 plaza c/ 4 empleados
CLIENTES	1 plaza c/ 10m2 de superficie de oficina para uso de los clientes	

## - CALLE SANTIAGO REY FERNÁNDEZ LATORRE

NOMBRE	SUPERFICIE (m²)	EMPLEADOS		DOTACIÓN	
		DIRECTIVOS	COMUNES	PERSONAL	CLIENTES
Bankia	90	1	4	2	9
Santander	120	2	4	3	12
Abanca	150	2	5	4	15

## - PLAZA DE 4 CAMINOS

NOMBRE	SUPERFICIE (m²)	EMPLEADOS		DOTACIÓN	
		DIRECTIVOS	COMUNES	PERSONAL	CLIENTES
BBVA	80	1	3	2	8
Banco Pastor	340	2	8	4	34
Sabadell Gallego	120	2	4	3	12

## - AVENIDA GENERAL SANJURJO

NOMBRE	SUPERFICIE (m²)	EMPLEADOS		DOTACIÓN	
		DIRECTIVOS	COMUNES	PERSONAL	CLIENTES
Santander	80	1	3	2	8
Targo Bank	75	2	3	3	8

## - AVENIDA RAMÓN Y CAJAL

NOMBRE	SUPERFICIE (m²)	EMPLEADOS		DOTACIÓN	
		DIRECTIVOS	COMUNES	PERSONAL	CLIENTES
Bankinter	70	1	2	2	7
Sabadell Gallego	90	1	4	2	9
BBVA	100	2	4	3	10

**DOTACIÓN TOTAL POR SUCURSALES BANCARIAS** = 60 de personal + 132 de clientes = **192 PLAZAS**

### 3.4. OFICINAS Y EQUIPAMIENTOS ADMINISTRATIVOS

El "New Metric Handbook" establece la siguiente dotación para locales comerciales:

PERSONAL	1 plaza c/ 25m2 de superficie de local
VISITANTES	10% de la dotación de personal

## - CALLE SANTIAGO REY FERNÁNDEZ LATORRE

NOMBRE LOCAL	SUPERFICIE (m2)	DOTACIÓN	
		PERSONAL	VISITANTES
Dinsa customers services	90	4	1
Fincas Hércules	60	3	1
Contabem S.L. Gestoría administrativa	80	4	1
Gesgal Asesores	90	4	1
Inmobiliaria Hangar	75	3	1
Carlos Barbeito Martínez Administrador	80	4	1
Suloja	75	3	1
Generali Seguros	80	4	1
Cortizo y Lledra Abogados	90	4	1

## - CALLE FERNÁNDEZ LATORRE

NOMBRE LOCAL	SUPERFICIE (m2)	DOTACIÓN	
		PERSONAL	VISITANTES
Pazo de Vilaboa	60	3	1
Notaría	75	3	1
Edades servivios sociales	60	3	1
Martínez Vieito & Seco Pena Abogados	40	2	1
Moinselectric S.L.	80	4	1





## - PLAZA BENITO BLANCO RAJOY

NOMBRE LOCAL	SUPERFICIE (m2)	DOTACIÓN	
		PERSONAL	VISITANTES
Sotelo & Maestre Abogados	80	4	1
Officoruña	140	6	1
VBello Audire	130	6	1
Plus Ultra Seguros	110	5	1
Javier Sarandeses Abogado	90	4	1
Ricardo Palleiro Asesoría	80	4	1
García Marcote Aseoría	70	3	1
Colegio de Mediadores de Seguros	150	6	1
Asfa Servicios Sociales	50	2	1

## - CALLE MARCHESI Y DALMAU

NOMBRE LOCAL	SUPERFICIE (m2)	DOTACIÓN	
		PERSONAL	VISITANTES
AXA Seguros	80	4	1
Urbeko Inmobiliaria	80	4	1
Inmobiliaria Breogán	60	3	1
Reale Seguros	60	3	1

## - CALLE PRIMAVERA

NOMBRE LOCAL	SUPERFICIE (m2)	DOTACIÓN	
		PERSONAL	VISITANTES
Transpeco	90	4	1

## - AVENIDA RAMÓN Y CAJAL

NOMBRE LOCAL	SUPERFICIE (m2)	DOTACIÓN	
		PERSONAL	VISITANTES
Allianz Seguros	110	5	1
Fernández y Cobián Asesoría	90	4	1
Car Credit	70	3	1

## - AVENIDA GENERAL SANJURJO

NOMBRE LOCAL	SUPERFICIE (m2)	DOTACIÓN	
		PERSONAL	VISITANTES
Asociación Provincial de Autoescuelas	40	2	1
Autogestión	80	4	1
Gedesco	95	4	1

Transportes Marineda	90	4	1
Celso García Rodríguez. Gestoría	60	3	1
Valcárcel & Tejeiro Asesores	75	3	1
Asesoría JC Barbeito Vázquez	80	4	1
AETINAPE	90	4	1
R Vila Blanco Abogado	60	3	1

## - CALLE CONCEPCIÓN ARENAL

NOMBRE LOCAL	SUPERFICIE (m2)	DOTACIÓN	
		PERSONAL	VISITANTES
Asesoría Pousada López	80	4	1
Club de empresas y congresos	80	4	1
Mutua Madrileña	150	6	1
Inmobiliaria Cuatro Caminos	100	4	1
Atanes & Vázquez Inversiones inmobiliarias	40	2	1
Gestoría Pedreira	60	30	1
Gestores Inmobiliarios de Galicia	70	3	1

## - CALLE MARQUÉS DE AMBOAGE

NOMBRE LOCAL	SUPERFICIE (m2)	DOTACIÓN	
		PERSONAL	VISITANTES
Colegio Oficial Marina Mercante	100	4	1
Studio Marabillarte	70	3	1
Asesoría Blanco	80	4	1

## - CALLE PERPETUO SOCORRO

NOMBRE LOCAL	SUPERFICIE (m2)	DOTACIÓN	
		PERSONAL	VISITANTES
Iprenor Ingeniería y Medio Ambiente	90	4	1
Insulae Iniciativas de Lecer	70	3	1

## - CALLE CABALLEROS

NOMBRE LOCAL	SUPERFICIE (m2)	DOTACIÓN	
		PERSONAL	VISITANTES
Xesturb	100	4	1
Maz Sociedad de Prevención	120	5	1
Veiga & Corredoira Administradores	150	6	1
Seoane Asesores	150	6	1





## - CALLE MONFORTE

NOMBRE LOCAL	SUPERFICIE (m2)	DOTACIÓN	
		PERSONAL	VISITANTES
Asesoría Carreiras	75	3	1
Xurixestión	100	4	1

## - CALLE MARISCAL PARDO DE CELA

NOMBRE LOCAL	SUPERFICIE (m2)	DOTACIÓN	
		PERSONAL	VISITANTES
Andrés Regueira & Mº Jesús Varela Abog.	80	4	1
Gestoría	70	3	1

## - CALLE FÉLIX ESTRADA CATOIRA

NOMBRE LOCAL	SUPERFICIE (m2)	DOTACIÓN	
		PERSONAL	VISITANTES
Fides Abogados	120	5	1
Fapxg	150	6	1
Bao Arquitectos	90	4	1

## - CALLE ALCALDE PUGA Y PARGA

NOMBRE LOCAL	SUPERFICIE (m2)	DOTACIÓN	
		PERSONAL	VISITANTES
Bello & Garay Abogados	80	4	1
José Martínez Lema Abogado	70	3	1

## - CALLE FÉRNANDO REY

NOMBRE LOCAL	SUPERFICIE (m2)	DOTACIÓN	
		PERSONAL	VISITANTES
Axa Seguros	140	6	1
Canzobre Segade Seguros	50	4	1
Seguridad Social	400	16	2

**DOTACIÓN TOTAL POR OFICINAS Y EQUIPAMIENTOS ADMIN.** = 278 de personal + 68 de visitantes = **346 PLAZAS**

### 3.5. CENTROS SANITARIOS Y CLÍNICAS

Se establecen las siguientes dotaciones para los distintos centros sanitarios según el “New Metric Handbook”:

PERSONAL	1 plaza c/ 1 empleado
----------	-----------------------

CLIENTES	1 plaza c/ 1 sala de consulta
----------	-------------------------------

## - CALLE SANTIAGO REY FERNÁNDEZ LATORRE

NOMBRE LOCAL	Nº EMPLEADOS	SALAS CONSULTA	DOTACIÓN	
			PERSONAL	CLIENTES
Acadent clínica dental	3	2	3	2
Dr. P. Vidal-Ríos Diabetes	2	1	2	1
Centro de Ojos	6	4	6	4
Dr. Antonio Aba Romero – Psiquiatra	2	1	2	1
GAES	8	4	8	4
Clínica dermatológica Dr. Almagro	4	2	4	2
Niuno Centro de estética	10	6	10	6

## - CALLE FERNÁNDEZ LATORRE

NOMBRE LOCAL	Nº EMPLEADOS	SALAS CONSULTA	DOTACIÓN	
			PERSONAL	CLIENTES
Solarium Icaria	8	6	8	6
Dr. Antonio Alba Romero - Psiquiatra	2	1	2	1

## - PLAZA BENITO BLANCO RAJOY

NOMBRE LOCAL	Nº EMPLEADOS	SALAS CONSULTA	DOTACIÓN	
			PERSONAL	CLIENTES
Dr. José Midón - Cirugía Plástica	4	2	4	2
Dr. José Prego Sardiña	2	1	2	1
Carmen Alonso - Psicóloga	2	1	2	1
Widex Centro auditivo Castro	3	2	3	2
Clínica Podogal	3	2	3	2

## - CALLE MARCHESI Y DALMAU

NOMBRE LOCAL	Nº EMPLEADOS	SALAS CONSULTA	DOTACIÓN	
			PERSONAL	CLIENTES
Dr. A. Puga – Oculista	2	1	2	1
Dra. Iribarren Macías – Clínica Dental	2	1	2	1
Clínica Médico-Dental Tábara	6	4	6	4

## - AVENIDA RAMÓN Y CAJAL

NOMBRE LOCAL	Nº EMPLEADOS	SALAS CONSULTA	DOTACIÓN	
			PERSONAL	CLIENTES







Centro de psicología	2	1	2	1
Clínica dental	4	2	4	2

- AVENIDA GENERAL SANJURJO

NOMBRE LOCAL	Nº EMPLEADOS	SALAS CONSULTA	DOTACIÓN	
			PERSONAL	CLIENTES
Clínica dental Adeslas	12	10	12	10
Psicotécnico San Cristobal	2	2	2	2
Psicotécnico Nuestra Sra. Del Rosario	2	2	2	2
Psicotécnico Hércules	3	2	3	2

- CALLE CONCEPCIÓN ARENAL

NOMBRE LOCAL	Nº EMPLEADOS	SALAS CONSULTA	DOTACIÓN	
			PERSONAL	CLIENTES
Centro medico Concepción Arenal	6	4	6	4
Psicotécnico Tráfico	2	2	2	2

- PLAZA DEL TEBEO

NOMBRE LOCAL	Nº EMPLEADOS	SALAS CONSULTA	DOTACIÓN	
			PERSONAL	CLIENTES
Clínica dental Sanitas	10	8	10	8
Centro odontológico	3	2	3	2

- CALLE PERPÉTUO SOCORRO

NOMBRE LOCAL	Nº EMPLEADOS	SALAS CONSULTA	DOTACIÓN	
			PERSONAL	CLIENTES
Verónica Vázquez – Clínica Dental	3	2	3	2
FISAM – Centro de Fisioterapia	5	4	5	4

- CALLE CABALLEROS

NOMBRE LOCAL	Nº EMPLEADOS	SALAS CONSULTA	DOTACIÓN	
			PERSONAL	CLIENTES
Clínica Dental Cuatro Caminos	3	2	3	2

- CALLE MONFORTE

NOMBRE LOCAL	Nº EMPLEADOS	SALAS CONSULTA	DOTACIÓN	
			PERSONAL	CLIENTES
Clínica dental	3	2	3	2

- CALLE ENRIQUE HERVADA

NOMBRE LOCAL	Nº EMPLEADOS	SALAS CONSULTA	DOTACIÓN	
			PERSONAL	CLIENTES
Rehasalud	8	4	8	4

**DOTACIÓN TOTAL POR CENTROS SANITARIOS Y CLINICAS = 137 de personal + 90 de clientes = 227 PLAZAS**

### 3.6. LUGARES DE CULTO

En cuanto a lugares de culto, tales como iglesias, templos, capillas o parroquias podemos disponer de una dotación de la siguiente manera según el "New Metric Handbook":

USUARIOS	1 plaza c/ 10 asientos
----------	------------------------

NOMBRE	ASIENTOS	DOTACIÓN
Iglesia de Nuestra Señora del Perpetuo Socorro	300	30
Iglesia de San Pedro de Mezonzo	500	50
Congregación Cristiana de España	40	4

**DOTACIÓN TOTAL POR LUGARES DE CULTO = 84 PLAZAS**

### 3.7. RESTAURANTES Y CAFETERÍAS

Se establecen las siguientes dotaciones para restaurantes y cafeterías según el "New Metric Handbook":

PERSONAL	1 plaza c/ 3 empleados
CLIENTES	1 plaza c/ 3 asientos disponibles

- CALLE SANTIAGO REY FERNÁNDEZ LATORRE

NOMBRE LOCAL	Nº EMPLEADOS	Nº ASIENTOS	DOTACIÓN	
			PERSONAL	CLIENTES
Restaurante Manolito	8	100	3	34
Café-Bar A Marola	2	20	1	7
Café Villasán	3	30	1	10

- CALLE FERNÁNDEZ LATORRE

NOMBRE LOCAL	Nº EMPLEADOS	Nº ASIENTOS	DOTACIÓN	
			PERSONAL	CLIENTES





Sushi Bar	7	50	3	17
Cuatro Palillos	4	40	2	14

## - CALLE MARCHESI Y DALMAU

NOMBRE LOCAL	Nº EMPLEADOS	Nº ASIENTOS	DOTACIÓN	
			PERSONAL	CLIENTES
Café Bar Delicias - Nuevo	2	20	1	7
Café Indiano	2	30	1	10
Café Origen	3	40	1	14
Kapricho Gourmet	4	60	2	20
A Cervexa	8	160	3	54

## - CALLE PRIMAVERA

NOMBRE LOCAL	Nº EMPLEADOS	Nº ASIENTOS	DOTACIÓN	
			PERSONAL	CLIENTES
Café Bar Primavera	2	12	1	4
Mesón 4 caminos	4	40	1	14

## - AVENIDA RAMÓN Y CAJAL

NOMBRE LOCAL	Nº EMPLEADOS	Nº ASIENTOS	DOTACIÓN	
			PERSONAL	CLIENTES
Eco coffee lounge	3	30	1	10
Café Alcalá	3	40	1	14
Cafetería Hollywood	2	24	1	8

## - AVENIDA GENERAL SANJURJO

NOMBRE LOCAL	Nº EMPLEADOS	Nº ASIENTOS	DOTACIÓN	
			PERSONAL	CLIENTES
Mesón Ribeira Sacra	2	30	1	10

## - CALLE CONCEPCIÓN ARENAL

NOMBRE LOCAL	Nº EMPLEADOS	Nº ASIENTOS	DOTACIÓN	
			PERSONAL	CLIENTES
Café-Bar Delicias	4	60	2	20
CaféBar Riazor	3	30	1	10
Restaurante Simbo	7	150	3	50
Cambalache	7	100	3	33
Cafetería A Palloza	4	20	1	7

Cafetería El Muro	2	40	1	14
Café Arenal	2	20	1	7
Café Bar Orsay	2	30	1	30
Cervecería Estrella Galicia	15	150	5	50

## - CALLE MARQUÉS DE AMBOAGE

NOMBRE LOCAL	Nº EMPLEADOS	Nº ASIENTOS	DOTACIÓN	
			PERSONAL	CLIENTES
Doña Croqueta	3	20	2	7
Cafetería Poker	2	20	1	7
Café Mazaricos	2	15	1	5

## - CALLE CABALLEROS

NOMBRE LOCAL	Nº EMPLEADOS	Nº ASIENTOS	DOTACIÓN	
			PERSONAL	CLIENTES
Cafetería Gama	3	33	1	11
Casa Cuba	8	100	3	34

## - CALLE CASTRO CHANÉ

NOMBRE LOCAL	Nº EMPLEADOS	Nº ASIENTOS	DOTACIÓN	
			PERSONAL	CLIENTES
Puerto del Son	4	65	2	22

## - CALLE MONFORTE

NOMBRE LOCAL	Nº EMPLEADOS	Nº ASIENTOS	DOTACIÓN	
			PERSONAL	CLIENTES
Cafetería Churrería Dreams	2	20	1	7
Café AD	2	18	1	6
Cafetería Queen	2	24	1	8
Café Nadir	2	20	1	7
Café-Bar Dávila	2	14	1	5

## - TRAVESÍA DE MONFOTE

NOMBRE LOCAL	Nº EMPLEADOS	Nº ASIENTOS	DOTACIÓN	
			PERSONAL	CLIENTES
Linde	4	50	2	17





- CALLE MARISCAL PARDO DE CELA

NOMBRE LOCAL	Nº EMPLEADOS	Nº ASIENTOS	DOTACIÓN	
			PERSONAL	CLIENTES
Café Bar Mariscal	4	50	2	17

- CALLE ALCALDE PUGA Y PARGA

NOMBRE LOCAL	Nº EMPLEADOS	Nº ASIENTOS	DOTACIÓN	
			PERSONAL	CLIENTES
Rico Rico	4	60	2	20

**DOTACIÓN TOTAL POR RESTAURANTES Y CAFETERÍAS** = 51 de personal + 500 de clientes = **551 PLAZAS**

### 3.8. CENTROS COMUNITARIOS

Para los centros comunitarios se establecen las siguientes dotaciones según el "New Metric Handbook":

<b>PERSONAL</b>	1 plaza c/ 3 empleados
<b>USUARIOS</b>	1 plaza c/ 5 asientos disponibles

NOMBRE LOCAL	Nº EMPLEADOS	Nº ASIENTOS	DOTACIÓN	
			PERSONAL	CLIENTES
Servicio de Dependencia y Autonomía Personal (Xunta de Galicia)	30	300	10	60
Club Caixa Galicia	15	100	5	20
ACCEM	10	60	4	12
ASCENTRA	10	50	4	10
Asociación cultural "Os Maracos"	5	30	2	6

**DOTACIÓN TOTAL POR CENTROS COMUNITARIOS** = 25 de personal + 108 de clientes = **133 PLAZAS**

### 3.9. HOTELES Y HOSTALES

Se establecen las siguientes dotaciones de plazas para estos casos según el "New Metric Handbook":

<b>PERSONAL</b>	1 plaza c/ 3 empleados
<b>USUARIOS</b>	1 plaza c/ 1 habitación

NOMBRE	Nº EMPLEADOS	Nº HABITACIONES	DOTACIÓN	
			PERSONAL	HABITACIONES

Hotel Plaza ***	10	84	4	84
Hotel Ribeira Sacra **	5	20	2	20
Hotel Moom **	6	28	2	28
Pensión Palas	4	15	2	15

**DOTACIÓN TOTAL POR HOTELES Y HOSTALES** = 10 de personal + 147 de clientes = **157 PLAZAS**

### 3.10. ESCUELAS DE EDICACIÓN SECUNDARIA

Para las escuelas se establecen las siguientes dotaciones de plazas según el "New Metric Handbook":

<b>PERSONAL</b>	1 plaza c/ 2 miembros normalmente presentes
<b>VISITANTES</b>	Hasta 1000 alumnos, 4 plazas; escuelas más grandes, 8 plazas

NOMBRE	Nº EMPLEADOS	DOTACIÓN	
		PERSONAL	VISITANTES
Grupo escolar Concepción Arenal	60	30	8
IES Fernando Wirtz Suárez	40	20	4

**DOTACIÓN TOTAL POR ESCUELAS** = 50 de personal + 12 de visitantes = **62 PLAZAS**

### 3.11. OTROS CENTROS EDUCATIVOS Y DE INSTRUCCIÓN

Se establecen las siguientes dotaciones de plazas para estos casos según el "New Metric Handbook":

<b>PERSONAL</b>	1 plaza c/ 1 empleado normalmente presente
<b>ESTUDIANTES</b>	1 plaza c/ 3 estudiantes normalmente presentes

NOMBRE	Nº EMPLEADOS	Nº ALUMNOS	DOTACIÓN	
			PERSONAL	ESTUDIANTES
English in Motion	2	40	2	14
Cefiasa Oposiciones	6	120	6	40
Eduardo Macías Escuela Superior	4	80	4	2
English World	3	60	3	20
Cesforem	4	70	4	24
Autoescuela Lespar	4	80	4	27
Escuela europea parasanitaria	3	50	3	17
Autoescuela Marte	4	80	2	25





Diego Tenreiro Pardo Profesor	1	20	1	7
-------------------------------	---	----	---	---

**DOTACIÓN TOTAL POR OTROS CENTROS EDUCATIVOS** = 29 de personal + 176 de clientes = **205 PLAZAS**

3.12. OTROS PUNTOS DE INTERÉS

En las inmediaciones del aparcamiento diseñado se encuentran varios puntos de interés que aunque no se encuentran en el área de influencia de 150 metros sí están en un radio de menos de 300 metros y merece la pena tener en cuenta a la hora de realizar un estudio de demanda por su importancia.

Estos lugares son el Centro Comercial Cuatro Caminos, El Corte Inglés (a pesar de que ambos cuentan con aparcamientos propios subterráneos de pago), el Colegio San Francisco Javier y el polideportivo contiguo, la Audiencia Provincial, los Nuevos juzgados y la Estación de Autobuses (que tiene un aparcamiento propio pero resulta insuficiente).

**DOTACIÓN TOTAL POR OTROS PUNTOS DE INTERÉS** = **50 PLAZAS**

3.13. RECOPIACIÓN DE DOTACIONES

Viviendas	1896
Locales comerciales	573
Sucursales bancarias	192
Oficinas y equipamientos administrativos	346
Centros sanitarios y clínicas	227
Lugares de culto	84
Restaurantes y cafeterías	684
Centros comunitarios	133
Hoteles y hostales	157
Escuelas de educación secundaria	62
Otros centros educativos y de instrucción	205
Otros Puntos de interés	50
<b>TOTAL PLAZAS</b>	<b>4609</b>

3.14. COMBINACIÓN DE DOTACIONES

Una vez obtenidas las dotaciones totales, se realiza una combinación ponderada de las mismas, para representar lo más fielmente posible las situaciones más desfavorables de ocupación de aparcamiento, eligiendo finalmente la peor de todas ellas. Las combinaciones consideradas son las siguientes:

- Combinación 1: horas diurnas durante cualquier día laboral
- Combinación 2: horas durante la mañana de los fines de semana
- Combinación 3: horas nocturnas durante los fines de semana

	COMBINACIÓN 1	COMBINACIÓN 2	COMBINACIÓN 3
Viviendas	25% (474)	25% (474)	100% (1896)
Locales comerciales	100% (573)	100% (573)	0% (0)
Sucursales bancarias	100% (192)	0% (0)	0% (0)
Oficinas y equipamientos administrativos	100% (346)	0% (0)	0% (0)
Centros sanitarios y clínicas	100% (227)	20% (46)	5% (11)
Lugares de culto	0% (0)	100% (84)	0% (0)
Restaurantes y cafeterías	100% (684)	100% (684)	100% (684)
Centros comunitarios	100% (133)	0% (0)	0% (0)
Hoteles y hostales	25% (40)	100% (157)	100% (157)
Escuelas de educación secundaria	100% (62)	0% (0)	0% (0)
Otros centros educativos y de instrucción	100% (205)	0% (0)	0% (0)
Otros Puntos de interés	100% (50)	50% (25)	0% (0)
<b>TOTAL PLAZAS</b>	<b>2986</b>	<b>2043</b>	<b>2737</b>

Se elige la combinación de dotaciones que ofrece una mayor demanda, es decir, la correspondiente a horas diurnas en un día laboral (combinación 1), que supone una **DEMANDA BRUTA DE 2986 PLAZAS**.

4. OFERTA DE PLAZAS DE APARCAMIENTO EN LA ZONA DE INFLUENCIA

A continuación, se listan los aparcamientos de pago subterráneos y en superficie, indicando el número de plazas de las que dispone cada uno de ellos. De este modo, nos haremos una idea de las características básicas de los aparcamientos de la zona, que servirán de base para este proyecto.

Por otra parte, para obtener el número de plazas a descontar a la DEMANDA BRUTA, obtenida en el área de influencia del aparcamiento objeto de este proyecto, se solaparán las áreas de influencia de éste y de los otros aparcamientos estudiados, para lo que se considerarán círculos de radio 300 m, y se descontarán del total de plazas de éstos últimos el porcentaje de superficie común sobre la total.

Esta operación no es realista, ya que habría que tener en cuenta más condicionantes como el destino, las tarifas, la ocupación de los aparcamientos, etc. pero nos sirve para hacernos una idea aproximada.

4.1. APARCAMIENTOS SUBTERRÁNEOS

APARCAMIENTOS	Nº DE PLAZAS	% DE INFLUENCIA	Nº PLAZAS A DESCONTAR
Aparcamiento La Palloza	390	75%	293
Garaje Astor	375	100%	375
Parking Tabacalera	406	75%	305
Aparcamiento Plaza del Tebeo	164	90%	148
Parking Plaza Monforte	176	40%	71

**TOTAL PLAZAS A DESCONTAR = 1192 PLAZAS**







## 4.2. APARCAMIENTOS EN SUPERFICIE

Se realiza un trabajo de campo en el que se cuentan las plazas de aparcamiento en superficie existentes en cada calle de la zona de influencia:

CALLE /AVENIDA /PLAZA	Nº DE PLAZAS ORA	Nº PLAZAS RESIDENTES	Nº PLAZAS GRATUÍTAS
Santiago Rey Fernández Latorre	36	-	-
Fernández Latorre	15	-	-
Benito Blanco Rajoy	67	-	-
Marchesi y Dalmau	48	-	-
Primavera	-	16	-
Ramón y Cajal	81	-	-
General Sanjurjo	51	-	-
Salgado Torres (frente Pza. Tebeo)	27	-	-
Perez Ardá (frente Corte Inglés)	47	-	-
Concepción Arenal	110	-	-
Marqués de Amboage	108	13	-
Perpetuo Socorro	15	16	-
Castro Chané	13	15	-
Caballeros	-	40	-
Alexandre Bóveda	20	-	-
Cuesta de la Palloza	25	-	-
Monforte	-	-	15
Mariscal Pardo de Cela	-	-	13
Félix Estrada Catoira	-	-	50
Fernando Rey	112	-	5
<b>TOTAL PLAZAS</b>		<b>954</b>	

En el presente proyecto se plantea la peatonalización de las calles Marchesi y Dalmau, Primavera y de la plaza de Benito Blanco Rajoy. Este hecho provocará la supresión de 131 plazas de aparcamiento en superficie, tanto de pago (ORA) como destinadas a residentes.

**TOTAL DE PLAZAS DESCONTADAS EN SUPERFICIE = 823 PLAZAS**

## 4.3. DEMANDA POTENCIAL

Descontando de la combinación escogida de DEMANDA BRUTA, las plazas de aparcamiento disponibles en aparcamientos subterráneos, como de aparcamientos en superficie, se obtiene la DEMANDA POTENCIAL.

Se denomina DEMANDA POTENCIAL porque es la demanda que potencialmente podría ocupar el aparcamiento en las condiciones más desfavorables posibles, ya que deberían acudir en un mismo instante todos los clientes potenciales de los aparcamientos.

DEMANDA BRUTA	-	APARCAMIENTOS SUBTERRÁNEOS	-	APARCAMIENTOS EN SUPERFICIE	=	DEMANDA POTENCIAL
2896		1192		823		971

## 5. DEMANDA SIMULTÁNEA

La Demanda Simultánea es la que se supone podría acudir a ocupar en un instante determinado el aparcamiento. Se obtiene contabilizando la totalidad de las plazas de alquiler mensual o dedicado a la venta y un porcentaje de las de alquiler horario, que son las que se presume que pueden ocupar simultáneamente el aparcamiento.

Se ha considerado que un 5% de las viviendas sin garaje y un 2% de las viviendas con garaje están interesadas en adquirir una plaza de alquiler mensual.

Por otra parte, se supone que en los edificios de interés, un pequeño porcentaje de trabajadores puede estar interesado en adquirir una plaza.

PLAZAS DE ALQUILER MENSUAL O VENTA		
EDIFICIOS SIN GARAJE	EDIFICIOS CON GARAJE	EDIFICIOS DE INTERÉS
41	8	10
61		

Se suele considerar que un 20% de la demanda potencial una vez descontadas las plazas de alquiler mensual y venta son las plazas de alquiler horario que pueden acudir simultáneamente al aparcamiento.

PLAZAS EN ALQUILER HORARIO
182

## DEMANDA SIMULTÁNEA

Una vez obtenidas las plazas de alquiler mensual o venta y las de alquiler horario que pueden acudir simultáneamente, la DEMANDA SIMULTÁNEA, que es el número de plazas de que debe disponer nuestro aparcamiento, se obtiene como la suma de ambas.

DEMANDA SIMULTÁNEA
243





# ANEJO 09

## Estudio de tráfico





ÍNDICE DE ESTE ANEJO

1	OBJETO DEL ANEJO	3
2	RESULTADOS DEL ESTUDIO DE CAMPO	3
3	NIVEL DE SERVICIO EN SANTIAGO REY FERNÁNDEZ LATORRE	3
	3.1. Condiciones actuales	3
	3.2. Método para el cálculo del nivel de servicio	3
	3.3. Nivel de servicio – Dirección Cuatro Caminos	4
	3.4. Nivel de servicio – Dirección Centros Comerciales	4
	3.5. Conclusiones	4
4	RESTO DE CALLES	4
	4.1. Condiciones actuales	4
	4.2. Actuaciones previstas	5
	4.3. Consecuencias de las actuaciones previstas	5
	4.4. Conclusiones	5





## 1. OBJETO DEL ANEJO

El objeto de este anejo es analizar el impacto en el tráfico de las de las diferentes actuaciones que se proyectan. Se comprobarán si, de acuerdo a los datos recogidos mediante un estudio de campo, existe o no saturación, de acuerdo al nivel de servicio resultante.

## 2. RESULTADOS DEL ESTUDIO DE CAMPO

Debido a que nos encontramos en un área eminentemente comercial, considero como hora punta el tramo horario entre 18:00 y las 19:00 horas, momento en el cual se realizan estos aforos.

Para el análisis futuro es necesario no solo conocer el tráfico actual y su distribución, sino también poder extrapolarlo a un escenario futuro de cálculo.

A partir de los datos de que disponemos realizaremos una predicción que nos permita calcular la intensidad horaria dentro de 20 años, y que nos facilitará ver el comportamiento a largo plazo.

Aunque los últimos años han estado marcados por un continuo descenso de la intensidad de A Coruña, tendencia que parece va a continuar, se supondrá un posible aumento del tráfico consecuencia de la finalización de la Tercera Ronda, la cual tendrá un acceso por la avenida de Salgado Torres. Se supondrá un crecimiento constante del tráfico del 1% los 10 primeros años y un crecimiento del 0.5% para cada uno de los 10 años siguientes.

$$\text{Intensidad}_{2034} = \text{Intensidad}_{2014} \times 1.01^{10} \times 1.005^{10}$$

CALLE	INTENSIDAD 15 minutos	INTENSIDAD HORARIA	INTENSIDAD HORARIA AÑO HORIZONTE
Santiago Rey Fdez. Latorre (dirección Cuatro Caminos)	89	356	413
Santiago Rey Fdez. Latorre (dirección Centros Comerciales)	90	360	418
Alcalde Marchesi	25	100	116
Primavera	2	8	9
Benito Blanco Rajoy (inferior)	32	128	149
Benito Blanco Rajoy (superior)	37	148	172

## 3. NIVEL DE SERVICIO EN SANTIAGO REY FERNÁNDEZ LATORRE

### 3.1. CONDICIONES ACTUALES

Actualmente la calle Santiago Rey Fernández Latorre cuenta con dos carriles por sentido y aparcamiento en línea a ambos lados. En cada dirección, el carril izquierdo tiene un ancho de 3,25m y el carril derecho una anchura variable cercana a los 4m. Este hecho, unido a los numerosos comercios de la zona, hace que en esta calle exista una doble fila continua a lo largo del día.

En el momento de realizar el aforo, había obras en el hotel Plaza, situado en la parte final de la parada de taxis existente en esta calle. Durante estas obras se ocupó parte de la parada de taxis, lo cual hacía que estos ocupasen el carril derecho de esta calle. Sin embargo, debido a la baja intensidad de vehículos no se observaron retenciones.

Por tanto, a la vista de la situación actual, se deduce que con una calle de un carril por sentido se podría obtener un nivel óptimo de servicio. En los siguientes apartados se desarrollan los cálculos necesarios para concluir si sería posible la reducción de un carril por sentido circulatorio.

### 3.2. MÉTODO DE CÁLCULO DEL NIVEL DE SERVICIO

La calle Santiago Rey Fernández Latorre tiene la consideración de vía local en el PXOM de A Coruña, con lo cual, según el Manual de Capacidad de Carreteras (HCM 2000) se evaluará como si de una carretera convencional se tratase, considerándola como "Red local - Carretera de clase 2".

**RED LOCAL – CARRETERA DE CLASE 2.** Los conductores no esperan circular a velocidades elevadas, y por lo tanto el parámetro que define el Nivel de Servicio es el PORCENTAJE DE TIEMPO SIGUIENDO (PTS) a otro vehículo.

NIVEL DE SERVICIO	PTS
A	$\leq 40$
B	$40 < \text{PTS} \leq 55$
C	$55 < \text{PTS} \leq 70$
D	$70 < \text{PTS} \leq 85$
E	$> 85$

Además, se alcanza el Nivel de Servicio F cuando la intensidad equivalente supera 3200 v/h en ambos sentidos ó 1700 v/h en el sentido más cargado.

El método descrito por el Manual de Capacidad es el siguiente:

$$\text{PTS} = 100(1 - e^{-0.000879 I_{eq\%}}) + f_{pa}$$

Siendo:

$\text{PTS}$  = Porcentaje de tiempo siguiendo a otro vehículo.

$I_{eq\%}$  = Intensidad equivalente para el cálculo de PTS en vl/h.

$f_{pa}$  = Corrección por efecto de las prohibiciones de adelantar y el reparto entre sentidos.

$$I_{eq\%} = \frac{I}{FHP f_i f_{vp}}$$

Con:

$I$  = Intensidad real en v/h.

$FHP$  = Factor de hora punta.

$f_i$  = Ajuste por efecto del trazado y del terreno.

$f_{vp}$  = Ajuste por vehículos pesados y de recreo.







$$f_{vp} = \frac{1}{1 + P_T(E_T - 1) + P_R(E_R - 1)}$$

En donde:

$P_T$  = Porcentaje de camiones y autobuses.

$P_R$  = Porcentaje de vehículos de recreo.

$E_T$  = Factor de equivalencia para camiones y autobuses.

$E_R$  = Factor de equivalencia para vehículos de recreo.

### 3.3. NIVEL DE SERVICIO - DIRECCIÓN CUATRO CAMINOS

Durante un cuarto de hora, en la hora punta, se han contado un total de 89 vehículos pasando por la calle Santiago Rey Fernández Latorre en dirección a la fuente de Cuatro Caminos. Por tanto, la Intensidad Horaria durante la hora punta será de 356 vehículos/hora. Conforme a la prognosis del tráfico realizada anteriormente, se supone una Intensidad Horaria de 413 vehículos/hora en el año horizonte.

VALORES POR DEFECTO PARA EL ANÁLISIS DE TRAMOS NO IDEALES:

Reparto de Tráfico Rurales y Urbanas: 60/40

Accesos por kilómetro: 15

% sin adelantamiento: 80%

FHP urbano: 0.92

$P_T$ : 0.02       $E_T$ : 1, 10

$P_R$ : 0       $E_R$ : 1, 00

Evaluando los siguientes coeficientes en las tablas del Manual de Capacidad con los datos dados, se obtiene que:

	I	FHP	Fi	Fvp	leq	Fpa	PTS	NS
ACTUAL	356	0,92	1	0,998	387,73198	21,852	50,73305	<b>B</b>
AÑO HORIZONTE	413	0,92	1	0,998	449,81266	21,389	54,04694	<b>B</b>

### 3.4. NIVEL DE SERVICIO - DIRECCIÓN CENTROS COMERCIALES

Durante un cuarto de hora, en la hora punta, se han contado un total de 90 vehículos pasando por la calle Santiago Rey Fernández Latorre en dirección a la fuente de Cuatro Caminos. Por tanto, la Intensidad Horaria durante la hora punta será de 360 vehículos/hora. Conforme a la prognosis del tráfico realizada anteriormente, se supone una Intensidad Horaria de 418 vehículos/hora en el año horizonte.

VALORES POR DEFECTO PARA EL ANÁLISIS DE TRAMOS NO IDEALES:

Reparto de Tráfico Rurales y Urbanas: 60/40

Accesos por kilómetro: 15

% sin adelantamiento: 80%

FHP urbano: 0.92

$P_T$ : 0.02       $E_T$ : 1, 10

$P_R$ : 0       $E_R$ : 1, 00

Evaluando los siguientes coeficientes en las tablas del Manual de Capacidad con los datos dados, se obtiene que:

	I	FHP	Fi	Fvp	leq	Fpa	PTS	NS
ACTUAL	360	0,92	1	0,998	392,08852	21,820	50,97287	<b>B</b>
AÑO HORIZONTE	418	0,92	1	0,998	455,25834	21,347	54,32652	<b>B</b>

### 3.5. CONCLUSIONES

De acuerdo a los cálculos realizados, en caso de tener reducir el número de carriles a uno por sentido, el nivel de servicio de la calle Santiago Rey Fernández Latorre sería el B.

Un nivel B de servicio indica que: "en esta zona la circulación es libre, pero la velocidad comienza a sentirse restringida por algunas condiciones del tráfico. Sin embargo, los conductores aún poseen libertad razonable para seleccionar su propia velocidad".

Hay que tener en cuenta que el tránsito en esta calle está regulado semafóricamente, por tanto, en realidad el nivel de servicio de esta calle realmente no sería un nivel B, ya que este se supone para una carretera sin regulación semafórica.

En la actualidad, debido a la escasa intensidad que soporta esta calle, el ciclo semafórico no afecta en gran medida a la fluidez del tráfico. Como en este proyecto no se pretende cambiar el ciclo semafórico de la calle y viendo que la misma, debido a la doble fila, se comporta reamente como una calle de un carril por sentido, podemos concluir que la regulación semafórica no afectaría en gran medida a la futura capacidad de la vía.

Por tanto se concluye que la reducción de la vía a un carril por sentido no afectaría negativamente a la fluidez del tráfico rodado, ni en la actualidad, ni en el año horizonte. Por tanto, se considera completamente realista la reducción de carriles desde el punto de vista del tráfico de vehículos, y positiva desde el punto de vista ciudadano por la mejora estética de la zona.

## 4. RESTO DE CALLES

### 4.1. CONDICIONES ACTUALES

Las otras calles de la zona de proyecto (c/Alcalde Marchesi, c/Primavera y c/Benito Blanco Rajoy) son unidireccionales con un carril con aparcamientos en línea a cada uno de sus lados.

Según el estudio de tráfico, soportan unos muy bajos niveles de intensidad horaria. Se ha observado también que la mayoría de los vehículos que pasan por estas calles lo hacen buscando un sitio para aparcar, siendo una minoría los que lo hacen para acceder a otras calles.





## 4.2. ACTUACIONES PREVISTAS

A fin de mejorar la calidad estética de la zona y aumentar su atractivo comercial, este proyecto propone la peatonalización de estas calles.

## 4.3. CONSECUENCIAS DERIVADAS DE LAS ACTUACIONES PREVISTAS

La consecuencia lógica de la peatonalización de estas calles es que el tráfico que actualmente discurre por estas vías ha de encauzarse por las calles adyacentes,

Sin embargo, debido a la peatonalización, se perderán las plazas de aparcamiento en superficie que actualmente existen. Este hecho, unido a que actualmente la mayor parte de los automóviles que acceden a estas vías lo hacen en busca de aparcamiento, reduciría en gran medida la potencial intensidad que derivada de esta peatonalización deberían absorber las vías adyacentes.

## 4.4. CONCLUSIONES

De acuerdo a lo expuesto anteriormente, el impacto de la peatonalización de estas calles podría ser absorbido por las vías adyacentes.

Por tanto, la peatonalización de estas calles es realista desde el punto de vista del tráfico rodado y positiva desde el punto de vista tanto de ciudadanos, por la mejora estética de la zona, como de comerciantes, por el previsible aumento del tránsito peatonal por estas calles.





# ANEJO 10

## Análisis de alternativas





ÍNDICE DE ESTE ANEJO

1	OBJETO DEL ANEJO	3
2	ANTECEDENTES	3
3	DATOS DE PARTIDA	3
4	NORMATIVA APLICABLE	3
5	CARACTERÍSTICAS BÁSICAS Y CRITERIOS DE DISTRIBUCIÓN INTERIOR DEL APARCAMIENTO	3
	5.1 Plazas de aparcamiento	4
	5.2 Viales interiores	4
	5.3 Peatones	6
	5.4 Rampas	6
	5.5 Acceso de vehículos	6
	5.6 Distancia a elementos estructurales	6
	5.7 Gálibo o altura libre máxima	6
	5.8 Suelos y pisos de circulación	6
	5.9 Zona de instalaciones y locales de control	7
6	DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS	7
	6.0 Alternativa 0	7
	6.1 Alternativa 1	7
	6.2 Alternativa 2	7
	6.3 Alternativa 3	8
	6.4 Alternativa 4	8
7	EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS	8
	7.1 Aspectos económicos	8
	7.2 Resolución de la demanda de aparcamiento	10
	7.3 Mejora ambiental del entorno	10
	7.4 Afecciones durante el period de obras	10
8	CONCLUSIONES	10
	APÉNDICE_01: PLANOS DE ALTERNATIVAS	11







## 1. OBJETO DEL ANEJO

El objetivo de este anejo es estudiar las ventajas e inconvenientes de las alternativas propuestas para la ejecución de la nueva urbanización del área objeto de intervención, así como del aparcamiento subterráneo que acompañará a la misma.

La elección de una u otra alternativa se realizará en función de la valoración que obtenga cada una de ellas según los aspectos económico, funcional y de afecciones, decidiéndose así la más conveniente

## 2. ANTECEDENTES

El presente proyecto se redacta a fin de realizar la transformación urbana del área situada entre la fuente de Cuatro Caminos y el área comercial situada en la avenida Ramón y Cajal (El Corte Inglés y 4 Caminos Centro Comercial).

En esta zona se han detectado problemas de falta de aparcamiento, siendo común ver aparcados numerosos vehículos en doble fila, así como una urbanización poco amable al peatón. Estas dos circunstancias restan atractivo a un área considerada como uno de los principales núcleos comerciales de la ciudad.

La transformación urbana propuesta se apoyará en dos actuaciones, en primer lugar, la humanización del entorno, creando un espacio mayor y más amable para los peatones, en segundo lugar, y como complemento de la primera actuación se propondrá la construcción de un aparcamiento subterráneo que consiga resolver los problemas de aparcamiento existentes.

## 3. DATOS DE PARTIDA

Como se ha indicado el presente proyecto busca la reurbanización del entorno y como apoyo a esta actuación, la construcción de un aparcamiento subterráneo que permita aliviar los problemas de falta de aparcamiento detectados.

En función de la elección de un tipo de reurbanización u otro –desde una intervención meramente “cosmética” hasta la peatonalización de diversas calles del entorno- se obtendrá una demanda simultánea diferente, este hecho será determinante a la hora de describir las diferentes alternativas.

Una vez se plantee un tipo de urbanización y, por tanto, se conozca la demanda de plazas de aparcamiento para ese caso, se pasará a determinar cuál será la distribución interior, esto es, rampas interiores para descender/ascender a las distintas plantas, entradas y salidas del aparcamiento, pasillos interiores para peatones, accesos peatonales, localización de los aseos, circulación interior, señalización, número exacto de plazas, tamaño de las mismas, escaleras, ascensores y otros datos de diseño.

Para llevar a cabo el diseño interior del aparcamiento, se ha seguido la Normativa del Plan General de Ordenación Municipal de A Coruña, en los artículos referentes al garaje-aparcamiento de uso público. Como paso previo a la descripción de cada una de las alternativas de diseño interior y como ayuda a la hora de elegir la más adecuada, se establecerán unas pautas básicas de diseño y se fijarán los criterios de distribución interior que nos servirán como guía para definir las alternativas de diseño del aparcamiento proyectado.

Como pautas básicas de diseño del aparcamiento subterráneo podemos destacar las siguientes:

- Se tratará de aprovechar el espacio disponible lo máximo posible, teniendo siempre en cuenta la comodidad del usuario.
- Las plazas de minúsculos se situarán lo más próximas posibles a la zona en la que se ubique el ascensor, con el fin de asegurar una mayor comodidad a la gente con movilidad reducida.
- A igualdad del resto de parámetros, se optará por la solución más económica.

Partiremos también de unos principios básicos que se mantendrán a la hora de definir todas las alternativas:

- Se buscará la rapidez en la ejecución con el fin de evitar las molestias que supondrán las obras para los vecinos y para el tráfico de la zona. Es conveniente que las condiciones normales de tráfico se recuperen en el menor espacio de tiempo posible.
- Se recurrirá a estructuras sencillas que permitan reducir los plazos de ejecución, sin introducir complicaciones durante la construcción de las mismas.
- Se tratará de definir recorridos simples, buscando una circulación interior lo más sencilla posible que atraiga a los usuarios y que permita una fácil orientación dentro del aparcamiento.

## 4. NORMATIVA APLICABLE

Se han de cumplir una serie de características a fin de garantizar el cumplimiento de las ordenanzas municipales, normas básicas de edificación y reglas de buena práctica recomendadas por profesionales. Así, para el caso de un aparcamiento público en el municipio de A Coruña, se han de tener en cuenta los siguientes documentos:

- Plan General de Ordenación Municipal de A Coruña (PXOM, mayo 2013). En su artículo 5.2.7 Condiciones de uso garaje-aparcamiento, se fijan las principales características geométricas, dotaciones mínimas y aspectos relativos a instalaciones de ventilación, calefacción o iluminación.
- Ley 8/1997, de 20 de agosto, sobre accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia. Esta ley condiciona el diseño de las salidas peatonales en cuanto a dimensiones de escaleras y ascensores, así como de otros elementos de uso común como los aseos.
- Decreto 35/2000, de 28 de enero, en el que se aprueba el Reglamento de desarrollo y ejecución de la ley de accesibilidad y supresión de barreras en Galicia.
- Código Técnico de Edificación

## 5. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS Y CRITERIOS DE DISTRIBUCIÓN INTERIOR DEL APARCAMIENTO

Para el diseño de la distribución del aparcamiento, hay que tomar decisiones iniciales con respecto a dimensiones estándar de determinados elementos del mismo. Concretamente, en función del tipo de vehículo que se pretenda ubicar en las plazas de estacionamiento, habrá que definir las dimensiones de la plaza de aparcamiento, el número y la dimensión de las plazas adaptadas para discapacitados, el ancho del pasillo, los radios de giro mínimos y las dimensiones de las rampas de acceso.

Además, es necesario el cumplimiento de las normativas. Algunas, como la relativa a incendios (CTE-DB- SI), ya influyen en el nivel de prediseño, por lo que se estudiarán sus requisitos a la hora de desarrollar el diseño interior del aparcamiento.

Por otra parte, este diseño interior está condicionado por el uso al que se va a destinar el mismo, es decir, un uso público. En este caso, los usuarios entran en el mismo sin ningún conocimiento de lo que se van a encontrar, generalmente con una iluminación muy inferior a la de la calle, por lo que se ha de procurar facilitarles la conducción, principalmente en la entrada, evitando giros bruscos y maniobras complicadas para aparcar.

Además, a la hora de elegir los criterios de diseño se han tenido en cuenta las recomendaciones de profesionales dedicados al proyecto de aparcamientos, así como distintas publicaciones sobre este tipo de edificios, especialmente "La Geometría en el Proyecto de Aparcamientos" de Manuel Sobrevela, publicado por el Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos en 1995. Los gráficos que se incluyen en el presente anejo están extraídos de la anterior publicación.





## 5.1 PLAZAS DE APARCAMIENTO

### 5.1.1 DIMENSIONES DE LAS PLAZAS DE APARCAMIENTO

Las DIMENSIONES MÍNIMAS según la normativa municipal vigente serán las siguientes

TIPOLOGÍA DE PLAZAS	DIMENSIÓN MÍNIMA
VEHÍCULOS DE DOS RUEDAS	1,25 x 2,40 m
VEHÍCULOS AUTOMÓVILES	2,50 x 5,00 m
VEHÍCULOS INDUSTRIALES LIGEROS	Necesaria según su tipología

No se consideran plazas de aparcamiento aquellos espacios que, aun cumpliendo las condiciones establecidas anteriormente, carezcan de las suficientes condiciones de acceso, entendiéndose por tal un espacio de 4,70m libres entre plazas enfrentadas entre sí o con paredes o elementos estructurales.

Se adoptarán las mismas dimensiones para todas las plazas (a excepción de las destinadas a vehículos de dos ruedas) para evitar complicaciones, de modo que se dispondrán plazas de **5,0 x 2,5 metros con un ángulo de 90º respecto al pasillo**, ya que es la disposición que menos espacio consume y permite salir del aparcamiento en sentido contrario al de entrada. Estas dimensiones y el gálibo del aparcamiento permiten la entrada y estacionamiento de los vehículos industriales ligeros.

Se disponen también plazas de las dimensiones requeridas para los vehículos de dos ruedas.

Para vehículos adaptados apersonas discapacitadas se siguen las indicaciones de la Ley de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad de Galicia, que se indican a continuación.

### 5.1.2 TAMAÑO Y NÚMERO DE PLAZAS ADAPTADAS A DISCAPACITADOS

Según indica la Ley 8/1997, del 20 de agosto, sobre accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia, "La dimensión mínima de la plaza adaptada será de 2,00 m x 4,50 m y deberá dejar un espacio libre lateral de 1,50 m, por lo que la dimensión total será de 3,50 m x 4,50 m.". Teniendo en cuenta que la longitud estándar de la plaza del aparcamiento se ha fijado en 5 m, lo más cómodo para ubicar estas plazas en el entramado del aparcamiento es emplear unas dimensiones de **3,50 m de ancho y 5 m de longitud**.

En cuanto a su número, en cumplimiento del Decreto 35/2000, del 28 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo y ejecución de la Ley de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia, debe existir una reserva mínima de plazas adaptadas para discapacitados. Esta se fija en función de la capacidad total del aparcamiento; en este caso, existe un número de plazas comprendido entre 201 y 1000 plazas, por lo que se ha de reservar 1 plaza adaptada por cada 100 plazas o fracción. Esto supone que se debe contar con un número mínimo de **7 plazas adaptadas para discapacitados**.

Las plazas adaptadas deberán tener un itinerario de peatones adaptado conforme a lo establecido en el CTE en el DB-SUA, de tal forma que posibilite la comunicación desde las mismas hasta la vía pública, y han de situarse tan próximas como sea posible a los ascensores, para facilitar la entrada y salida a los minusválidos.

Estas plazas y el itinerario de acceso a las mismas se señalizarán con el símbolo internacional de accesibilidad situado sobre el pavimento. Asimismo, se instalarán señales verticales con el texto: «Plaza reservada para personas con movilidad reducida».

### 5.1.3 NÚMERO DE PLAZAS

Se buscará la mayor aproximación a la demanda de proyecto, es decir, 243 plazas (obtenida en el Anejo nº 8, Análisis de la oferta y la demanda), ya que un número muy inferior sería insuficiente para satisfacer la demanda existente, y un número mucho mayor haría que el proyecto no fuese rentable por la falta de usuarios.

## 5.2 VIALES INTERIORES

### 5.2.1 ANCHO DE PASILLO

Para estudiar el aparcamiento en una plaza, es condicionante la consideración de barrido. Del estudio de esta maniobra se deduce el ancho de pasillo necesario, que estará ligado a su vez con las dimensiones de la plaza, el ángulo y sentido de aparcamiento. Lo más importante es que los resultados sean homogéneos y coherentes.

Para el aparcamiento en batería se han de adoptar los siguientes criterios:

- El coche queda centrado en su plaza.
- El margen respecto a los coches contiguos es de 15 cm.
- El radio de giro es el mínimo permitido.
- No hay transición; se giran las ruedas con el coche parado.
- Las maniobras de entrada y salida se hacen con la misma trayectoria.
- No existen otras coacciones que los coches de las plazas contiguas.
- Se realiza en una sola maniobra.

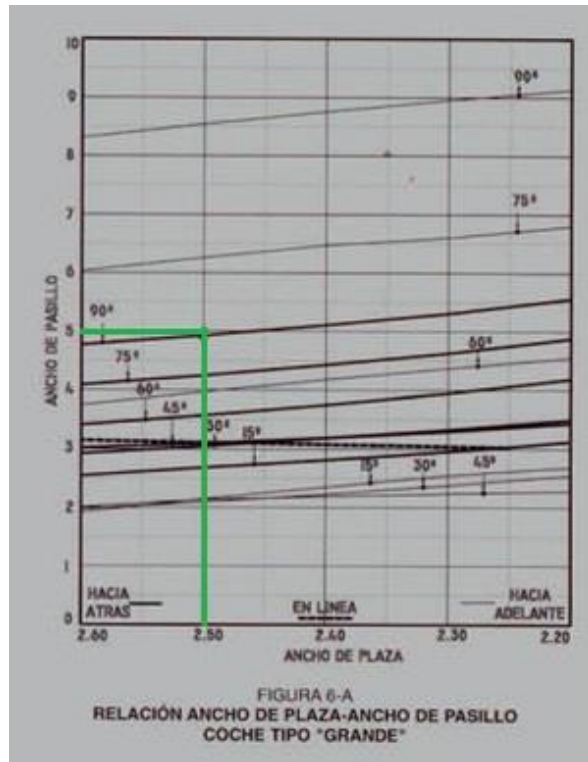
La primera determinación es el ancho de pasillo necesario para aparcar en plazas de distinta anchura con diversos ángulos de aparcamiento y entrando hacia adelante o hacia atrás. A su vez, las dimensiones serán diferentes en función del tipo de vehículo considerado. En este caso se calcula para un coche grande, de modo que otros más pequeños también podrán aparcar y lo harán con mayor holgura y comodidad.

En la gráfica siguiente se observa que un vehículo tipo "grande", con aparcamiento en batería formando 90º y plazas de 2,50 m de ancho, le corresponde un ancho de pasillo de 5,0 m, lo cual cumple la normativa municipal.

En este aparcamiento se diseñan pasillos de:

- **ÚNICO SENTIDO DE CIRCULACIÓN de 5 m de ancho**, reservando **0,80 m para el tránsito de peatones**.
- **DOBLE SENTIDO DE CIRCULACIÓN de 6 m de ancho**, reservando **0,80 m para el tránsito de peatones**.





## 5.2.2 GIROS

El movimiento de un coche con trayectoria rectilínea no tiene dificultades. Lo importante en el proyecto de un aparcamiento será tratar correctamente los giros. Cabe destacar que el radio de giro del aparcamiento es importante por ser un parámetro que nos habla de la comodidad del mismo. A mayor radio de giro en el proyecto, mayor comodidad y rapidez en la circulación.

En general, según sus dimensiones, se definen cuatro tipos de vehículo: pequeño, mediano, estándar y grande:

- El estándar es de 4.75 m de longitud y 1.8 m de anchura. Tiene un radio de giro de 4.47 m y un vuelo trasero de 1.19 m.
- El grande es de 4.90 m de longitud y 1.85 m de anchura. Tiene un radio de giro de 4.55 m y un vuelo trasero de 1.26m.
- El mediano es de 3.80 m de longitud y 1.65 m de anchura. Tiene un radio de giro de 3.95 m y un vuelo trasero de 0.94 m.
- El pequeño tiene 3.80 m de longitud y 1.65 m de anchura. Tiene un radio de giro de 3.95 m y un vuelo trasero de 0.56m.

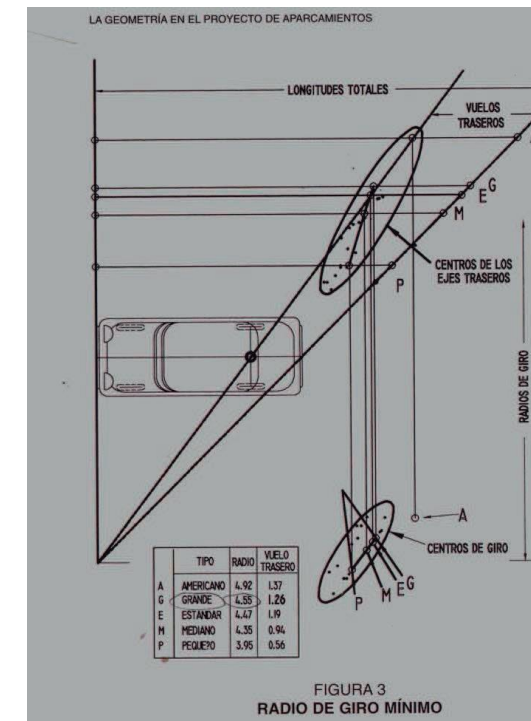
Dentro de los distintos turismos del parque español, el vehículo estándar (4,75 x 1,80) cubre un 97,5% del total y el vehículo grande (4,90 x 1,85) el 99,5%. De esta forma, los giros se han dimensionado para un vehículo tipo GRANDE, porque así se facilitan las maniobras dentro del aparcamiento para vehículos más pequeños.

Los parámetros básicos para un vehículo grande son:

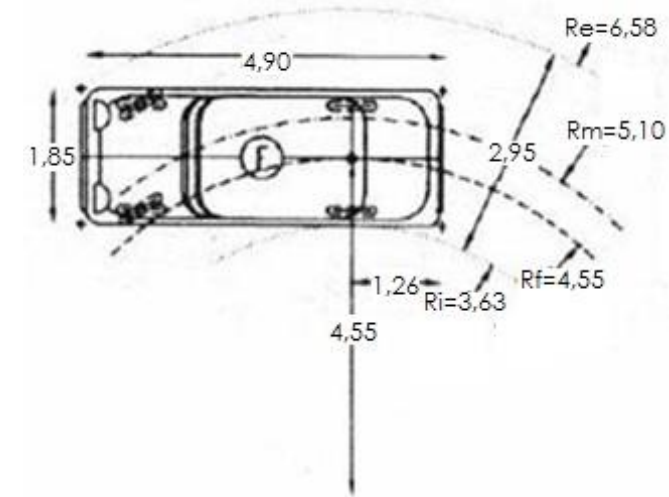
- Longitud: 4.90 m
- Anchura: 1.85m
- Radio mínimo de giro medio: 4.55 m
- Radio mínimo de giro interior: 3.63 m

- Radio mínimo de giro exterior: 6.58 m
- Sobreancho interior y exterior: 0.5 m
- Borde interior: 3.13 m
- Borde exterior: 7.08 m

La mayoría de los vehículos tienen tracción delantera; en este caso, la trayectoria está regida por el centro del eje trasero, por lo que es necesario relacionar los radios de giro de los coches con las longitudes y las distancias del frente del vehículo al eje trasero.



En los últimos años los radios de giro de los automóviles se han reducido notablemente, mejorando así su maniobrabilidad. Sin embargo, no conviene obligar al conductor a agotar sus posibilidades de giro, especialmente donde se pueda circular libremente.



Características geométricas de un vehículo grande





Los giros más frecuentes son los de 90 y 180 grados, normalmente en el sentido de giro contrario a las manillas del reloj, por ser el sentido en el que se domina mejor el coche. Sin embargo, se consideran giros en ambos sentidos.

El giro de un vehículo se realiza en parado. La trayectoria del mismo sería una curva circular y los radios que limitan el barrido serán constantes.

Estas condiciones en la realidad no suelen darse, así que se puede usar una clotoide como curva de transición para realiza el giro. Particularmente, si el volante gira con velocidad angular constante, la trayectoria que describe el eje trasero del coche es este tipo de curva.

No obstante, para el caso de giro de 90°, si se hace una comparativa entre usar una curva circular de radio de giro mínimo el del vehículo tipo grande ( $R=4,55$  m) y una clotoide de parámetro  $A=5.70$  (que sería la que le correspondería según la bibliografía consultada), se observa que la diferencia es mínima, así que optamos por trabajar con una curva circular de radio 4,55 m. Como el coche, circulando en curva, ocupa un ancho mayor del que ocupa en recta, disponemos de unos sobre anchos en curva de 0,5 m tanto en el interior como en el exterior.

Se dimensionan los giros para que la trayectoria descrita por el vehículo en un giro de 90°, quede englobada, debido al sobre ancho que ocupa el vehículo en las curvas, entre dos arcos de circunferencia interior y exterior de 4 y 8 metros de radio, respectivamente, con un radio de giro del eje del coche de 6 metros.

## 5.3 PEATONES

### 5.3.1 ACCESOS PEATONALES

La normativa CTE-DB-SI marca una serie de criterios de seguridad en caso de incendio que deben tenerse en cuenta a nivel de proyecto. Algunos de ellos tienen una gran importancia en lo que a espacios se refiere, y por ello ya deben considerarse en un diseño previo.

En particular, para el uso del aparcamiento, el CTE obliga a disponer un vestíbulo de independencia antes de cada escalera de evacuación, que deben estar especialmente protegidas.

Además, todo punto del aparcamiento debe estar situado como máximo a una distancia de 50 metros de las salidas, siendo esa distancia el máximo recorrido de evacuación. Al mismo tiempo, el área servida por cada salida no podrá superar los 2.500 m<sup>2</sup> de superficie por planta. Esto tiene condicionantes geométricos claros. En función de la superficie del aparcamiento, variará el número de accesos peatonales necesarios.

Las escaleras se dimensionarán con un ancho de 1,30 m, teniendo que cumplir los criterios de seguridad que marca el CTE-DB-SUA. Además se debe dejar un espacio para el ascensor y el vestíbulo de independencia.

### 5.3.2 ZONAS EXCLUSIVAS PARA PEATONES

Según el Documento Básico SUA-7, en plantas de Aparcamiento con capacidad mayor que 200 vehículos o con superficie mayor que 5000 m<sup>2</sup>, los itinerarios peatonales de zonas de uso público tendrán una anchura de 0,80 m, como mínimo, no incluida en la anchura mínima exigible a los viales para vehículos y se identificarán mediante pavimento diferenciado con pinturas o relieve, o bien dotando a dichas zonas de un nivel más elevado. Cuando dicho desnivel exceda de 55 cm, se protegerá conforme a lo que se establece en el apartado 3.2 de la sección SUA 1.

### 5.3.3 ASEOS

Según las Normas Urbanísticas del PXOM de A Coruña, para aparcamientos de más de 2000m<sup>2</sup> se dispondrán cuatro retretes con lavabo, independientes dos a dos.

## 5.4 RAMPAS

La Normativa Municipal determina una pendiente máxima en rectas del 16% y limita la pendiente de las rampas en curva al 12%, medida por la línea media.

La anchura mínima será de 3 m, más el sobre ancho necesario en las curvas. El radio de curvatura, medido también en el eje, será superior a 6 m. El espacio de espera horizontal será como mínimo de 300 cm.

En nuestro caso, emplearemos siempre rampas rectas, ya que permiten una mayor pendiente, no dan problemas de desarrollo y son más compatibles con la solución estructural escogida. Estas tendrán una pendiente del 16%, lo que supondrá una ocupación en planta de 18,75 m.

## 5.5 ACCESO DE VEHÍCULOS

Los accesos del aparcamiento se disponen de forma que no perturben la circulación de peatones y vehículos tanto en el lugar donde está ubicado el aparcamiento como en sus inmediaciones. En este sentido se proyectan soluciones que hagan posible y fluida la circulación en las vías adyacentes, así como la seguridad del usuario.

Los vehículos acceden a, o desde, la vía pública frontalmente, no existiendo las disposiciones de accesos que exijan maniobras de marcha atrás en la entrada o salida.

Se dotará a los accesos de vehículos de rejillas para captación de pluviales adecuadamente dimensionadas, de modo que se minimicen los riesgos de inundación por lluvias.

## 5.6 DISTANCIA A ELEMENTOS ESTRUCTURALES

Para un aparcamiento en batería conviene situar los pilares cada tres plazas, por exigencias funcionales y estructurales. Su centro de gravedad se encuentra a una distancia de 0,70 m desde el final del pasillo y en sentido perpendicular al mismo.

## 5.7 GÁLBO O ALTURA LIBRE MÁXIMA

Según las Normas Urbanísticas del PXOM de A Coruña, se exige una altura libre mínima de 2,20m en cualquier punto, permitiéndose una altura crítica de 2m, en menos del 20% de su superficie, sin que esta pueda afectar a zonas de circulación.

Se considera una altura libre de 2,50 m en la planta sótano -2 y variable en la plantas sótano -1, teniendo un mínimo de 2,50 m.

## 5.8 SUELOS Y PISOS DE CIRCULACIÓN

Todos los suelos, rampas y escaleras, tendrán la adecuada rugosidad para garantizar tracción de los vehículos y evitar resbalones en los usuarios.







La pendiente interior será como mínimo del 1% y máximo del 5%.

Por otro lado, todo local bajo rasante deberá tener arquetas de recogida de aguas en los puntos de cota más baja. La red de recogida, en sistema separativo, terminará en una estación de bombeo previa a la conexión con la red municipal de saneamiento.

Los sumideros y dispositivos de recogida de líquidos del suelo se dispondrán de forma que, en caso de derrames de carburantes líquidos y lubricantes, se impida el paso de los mismos al alcantarillado de servicio, exigiéndose cámara separadora de hidrocarburos y grasas registrable para evitar dicho paso, y dispositivos de limpieza del tramo final de vertido.

5.9 ZONA DE INSTALACIONES Y LOCALES DE CONTROL

Se han destinado las superficies necesarias para ubicar todos los cuartos técnicos, es decir, transformador, cuadro general de baja tensión, grupo electrógeno, gerencia, vestuarios,...

También es necesario disponer espacios para la vigilancia y control del aparcamiento, que se colocarán próximos a las rampas de entrada y salida.

6. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

El estudio de alternativas se basa en la elección de la solución óptima para la problemática existente en la zona. Para ello se describen cuatro posibles alternativas, que se evaluarán en el siguiente apartado de acuerdo a diferentes criterios con el fin de seleccionar la mejor.

Estas alternativas propondrán un mayor o menor grado de intervención en superficie a fin de mejorar el entorno y, a su vez, reflejarán la necesidad o no de construir un aparcamiento subterráneo que resuelva la demanda de plazas de aparcamiento.

A modo de resumen, y previo a una descripción pormenorizada de cada una de las alternativas, en el siguiente cuadro se muestran los parámetros en los que se fundamenta cada una de las alternativas:

	No se construye aparcamiento	Aparcamiento de 216 plazas *1	Aparcamiento de 243 plazas *2
No se actúa en superficie	ALTERNATIVA 0		
Renovación de la urbanización sin alterar su distribución	ALTERNATIVA 1		
Ampliación de superficie peatonal en Avda. Fdez Latorre – No se peatonalizan las calles del entorno.	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3	
Ampliación de superficie peatonal en Avda. Fdez Latorre – Se produce la peatonalización de las calles del entorno.			ALTERNATIVA 4

6.0 ALTERNATIVA 0

En este proyecto se considera una "Alternativa 0", la cual no propone ningún tipo de actuación en el entorno. Esta propuesta, que descarta tanto la construcción de un aparcamiento subterráneo, como la reurbanización en superficie, servirá para comprobar si el beneficio social derivado de las actuaciones propuestas en el presente proyecto justifica el coste de las mismas.

6.1 ALTERNATIVA 1

URBANIZACIÓN

En esta primera alternativa se propone una intervención, que se podría definir como "cosmética" en el entorno. Las actuaciones irán encaminadas a la renovación tanto de pavimentos en aceras como de firmes en el viario e incluiría la plantación de arbolado, pretendiendo continuar así en la línea de las propuestas de renovación urbana acaecidas en las calles aledañas.

En este caso no se propone ningún cambio en la configuración viaria de la zona, ya que se considera que no es prioritaria para mejorar el entorno.

APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO

Por otra parte tampoco pretende la construcción de un aparcamiento subterráneo, ya que si bien en este proyecto existe un anejo que justifica la necesidad de su construcción, no se considera un gasto asumible en el corto plazo.

CONCLUSIONES

Esta alternativa, que tendrá el menor coste de las cuatro consideradas, conseguirá mejorar el aspecto general de la zona, sin embargo no será capaz ni resolver el problema de aparcamiento existente ni supondrá una mejora demasiado apreciable del área afectada por el presente proyecto.

6.2 ALTERNATIVA 2

URBANIZACIÓN

La segunda alternativa sigue los principios de la primera, en lo referido a mejorar el espacio urbano buscando la menor afección posible al entorno, sin embargo, va algo más allá de esta al proponer variar el viario en la avenida Fernández Latorre, reduciendo de dos carriles por sentido a uno solo, en consonancia con el estudio de tráfico contenido en este proyecto.

La reducción de superficie de viario propuesta llevará aparejado un considerable aumento de la superficie peatonal en la principal vía objeto de proyecto, y por otro lado no supondrá una reducción de plazas de aparcamiento.

APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO

Como en la primera de las alternativas tampoco se tratará la construcción de un aparcamiento subterráneo.

CONCLUSIONES

Si bien esta alternativa deja sin resolver el acuciante problema de falta de aparcamiento, la ampliación de la superficie peatonal propuesta en la avenida Fernández Latorre, conseguirá una mejora más que apreciable para los usuarios de esta vía.





6.3 ALTERNATIVA 3

URBANIZACIÓN

Esta tercera alternativa va a proponer una reurbanización en superficie similar a la expuesta en la alternativa anterior, ampliando el espacio peatonal en la avenida Fernández Latorre y mejorando la estética del resto de calles que son objeto de intervención.

APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO

Por otra parte, la principal novedad de esta alternativa es la construcción de un aparcamiento subterráneo de dos plantas, a fin de solventar la demanda de aparcamiento existente en el entorno.

En el anejo dedicado al “Análisis de la oferta y demanda” de plazas de aparcamiento, se evaluó esta demanda atendiendo a la posible peatonalización de las calles Marchesi y Dalmau, Primavera y Benito Blanco Rajoy, arrojando una demanda simultánea total de 243 plazas. A la hora de realizar esta alternativa habría que tener en cuenta que esta demanda será menor, al tener que incluir las plazas existentes en estas calles en el cálculo de la demanda.

La demanda simultánea será la que se calcula a continuación:

DEMANDA BRUTA	2986 plazas
PLAZAS A DESCONTAR	
Aparcamientos subterráneos	1192 plazas
Aparcamientos en superficie	954 plazas (incluidas las de calles que no se peatonalizan)
DEMANDA POTENCIAL	840 plazas
DEMANDA SIMULTÁNEA	216 plazas
Plazas en alquiler mensual o venta	61 plazas
Plazas en alquiler horario	155 plazas

CONCLUSIONES

Como la “Alternativa 2” se mejora más que apreciablemente la urbanización en superficie, a mayores, la propuesta de construcción de un aparcamiento subterráneo conlleva la solución del problema de la falta de plazas de aparcamiento en superficie.

6.4 ALTERNATIVA 4

URBANIZACIÓN

La última alternativa va a ser la que proponga una reurbanización en superficie más ambiciosa, ya que además de asumir como propia la ampliación del espacio peatonal en la avenida Fernández Latorre, mediante la reducción de carriles para la circulación de vehículos, propone la total peatonalización de las calles Marchesi y Dalmau, Primavera y Benito Blanco Rajoy.

APARCAMIENTO SUBTERRÁNEO

Esta reurbanización, a semejanza de la “Alternativa 3” irá acompañada de la construcción de un aparcamiento subterráneo de dos plantas, que con una capacidad para 243 vehículos, será capaz de asumir la demanda existente (calculada en el anejo de “Análisis de la oferta y demanda”) tanto en la actualidad como tras realizar las peatonalizaciones anteriormente enunciadas.

CONCLUSIONES

La propuesta de peatonalización de las calles Marchesi y Dalmau, Primavera y Benito Blanco Rajoy no conllevará un aumento importante de la demanda de plazas de aparcamiento. Si no se propusiese la peatonalización serían necesarias 216 plazas, por el contrario, la demanda existente en caso de peatonalizar haría necesario un aparcamiento de 243 plazas. Esta diferencia hace que la inversión necesaria para la construcción del aparcamiento subterráneo no sea excesivamente mayor que en la alternativa anterior.

Esta, es pues, la alternativa más ambiciosa, en ella se tratará de transformar de manera radical la morfología urbana del corazón de uno de los barrios comerciales por excelencia de la ciudad de A Coruña.

7. EVALUACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

La comparación de alternativas se hará siguiendo los siguientes criterios:

- Aspectos económicos.
- Resolución de demanda de aparcamiento.
- Mejora ambiental del entorno.
- Afecciones durante el periodo de obras.

7.1 ASPECTOS ECONÓMICOS

Se tratará de estimar el coste de construcción de cada una de las cuatro alternativas. Para ello, usaremos precios estándar de cada unidad de obra. A partir de esos precios y de las mediciones de longitud, área y volumen necesarias, se obtendrá una aproximación de los precios de ejecución en cada propuesta.

El Presupuesto de Ejecución Material (P.E.M.) será el valor que utilizaremos para comparar las alternativas, pues para hallar el Precio de Ejecución por Contrata (P.E.C.) sólo restaría sumar, mediante un coeficiente, los valores que no son directamente imputables a las unidades de obra. Por tanto, el resultado empleando el P.E.M. o el P.E.C. a la hora de valorar económicamente las alternativas será el mismo.

Las unidades de obra que consideraremos y sus precios unitarios son:

CONCEPTO	UD.	PRECIO UNITARIO (€)
Muros pantalla	m²	145,00
Excavación y transporte	m²	12,50
Forjado	m²	190,00
Forjado intermedio	m²	120,00
Albañilería y carpintería	m²	65,00
Losa de cimentación	m²	180,00
Instalaciones	m²	60,00
Servicios urbanos	m²	32,00
Urbanización	m²	70,00





Como es comprensible, al tratarse de una estimación, el coste final de la alternativa elegida podrá variar de manera sustancial frente al calculado en este anejo. Sin embargo el valor obtenido en este apartado servirá para poder comparar de manera objetiva las distintas alternativas.

Las dimensiones de las distintas alternativas son las siguientes:

ALTERNATIVA	SUPERFICIE REURBANIZADA (m2)	SUPERFICIE OCUPADA POR APARC. (m2)	SUPERFICIE CONSTRUIDA (m2)	VOLUMEN DE EXCAVACIÓN (m3)	PERÍMETRO DE APARCAMIENTO (m)
1	14570	0,00	0,00	0,00	0,00
2	14570	0,00	0,00	0,00	0,00
3	14570	3387	6774	24386	378
4	14570	3782	7594	27230	425

Partiendo de las mediciones de las tres alternativas y del precio unitario de las distintas unidades de obra, podemos obtener el P.E.M. para cada una de las tres propuestas.

ALTERNATIVA 1

CONCEPTO	UD.	PRECIO UNITARIO (€)	CANTIDAD	RESULTADO (€)
Muros pantalla	m²	145,00	0,00	0,00
Excavación y transporte	m²	12,50	0,00	0,00
Forjado	m²	190,00	0,00	0,00
Forjado intermedio	m²	120,00	0,00	0,00
Albañilería y carpintería	m²	65,00	0,00	0,00
Losa de cimentación	m²	180,00	0,00	0,00
Instalaciones	m²	60,00	0,00	0,00
Servicios urbanos	m²	32,00	14.570,00	466.240
Rurbanización	m²	70,00	14.570,00	1.019.900
TOTAL P.E.M.				1.486.140

ALTERNATIVA 2

CONCEPTO	UD.	PRECIO UNITARIO (€)	CANTIDAD	RESULTADO (€)
Muros pantalla	m²	145,00	0,00	0,00
Excavación y transporte	m²	12,50	0,00	0,00
Forjado	m²	190,00	0,00	0,00
Forjado intermedio	m²	120,00	0,00	0,00
Albañilería y carpintería	m²	65,00	0,00	0,00
Losa de cimentación	m²	180,00	0,00	0,00
Instalaciones	m²	60,00	0,00	0,00
Servicios urbanos	m2	32,00	14.570,00	466.240
Rurbanización	m2	70,00	14.570,00	1.019.900
TOTAL P.E.M.				1.486.140

ALTERNATIVA 3

CONCEPTO	UD.	PRECIO UNITARIO (€)	CANTIDAD	RESULTADO (€)
Muros pantalla	m²	145,00	4347,00	630.315
Excavación y transporte	m²	12,50	24.386,00	304.825
Forjado	m²	190,00	3.387,00	643.530
Forjado intermedio	m²	120,00	3.387,00	406.440
Albañilería y carpintería	m²	65,00	6.774,00	152.415
Losa de cimentación	m²	180,00	3.387,00	440.310
Instalaciones	m²	60,00	6.774,00	406.440
Servicios urbanos	m²	32,00	14.570,00	466.240
Urbanización	m²	70,00	14.570,00	1.019.900
TOTAL P.E.M.				4.470.415

ALTERNATIVA 4

CONCEPTO	UD.	PRECIO UNITARIO (€)	CANTIDAD	RESULTADO (€)
Muros pantalla	m²	145,00	4888,00	708.760
Excavación y transporte	m²	12,50	27.230,00	340.375
Forjado	m²	190,00	3.782,00	718.580
Forjado intermedio	m²	120,00	3.782,00	453.840
Albañilería y carpintería	m²	65,00	7.594,00	493.610
Losa de cimentación	m²	180,00	3.782,00	680.760
Instalaciones	m²	60,00	7.594,00	455.640
Servicios urbanos	m²	32,00	14.570,00	466.240
Urbanización	m²	70,00	14.570,00	1.019.900
TOTAL P.E.M.				5.337.705

Tras realizar una estimación del P.E.M. de cada una de las alternativas se pasa a puntuar cada una de ellas de 0 a 1. Las mayores puntuaciones estarán reservadas para las alternativas cuyo P.E.M. sea menor. Por el contrario, las alternativas con mayor P.E.M. tendrán una menor puntuación.

ALTERNATIVA	P.E.M. ESTIMADO	PUNTUACIÓN (de 0 a 1)
1	1.486.140	1
2	1.486.140	1
3	4.470.415	0.5
4	5.337.705	0.4





## 7.2 RESOLUCIÓN DE LA DEMANDA DE APARCAMIENTO

Se valorará la respuesta de cada alternativa a la demanda de plazas de aparcamiento que se ha calculado en el anejo de "Análisis de la oferta y demanda".

A la hora de puntuar cada alternativa se le dará el máximo valor (1) a aquellas alternativas en las que la oferta de nuevas plazas de aparcamiento sea tal que pueda satisfacer la demanda. Por el contrario serán puntuadas con el mínimo valor (0) aquellas alternativas que no propongan la creación de nuevas plazas de aparcamiento y que no sean, por tanto, capaces de responder a la demanda existente en la zona.

ALTERNATIVA	DEMANDA DE PLAZAS DE APARCAMIENTO	OFERTA DE NUEVAS PLAZAS DE APARCAMIENTO	PUNTUACIÓN (de 0 a 1)
1	216	0	0
2	216	0	0
3	216	216	1
4	243	243	1

## 7.3 MEJORA AMBIENTAL DEL ENTORNO

En este punto se pasará a valorar la mejora ambiental del entorno, para ello se tendrán en cuenta los siguientes factores:

- MEJORA DE MOVILIDAD PEATONAL: Relacionada con el incremento de la superficie de aceras, creación de nuevos pasos de cebra y mejora de los actuales, creación de calles peatonales, etc.
- MEJORA ESTÉTICA: Estará relacionada con la sustitución de los actuales pavimentos por otros de mayor calidad y durabilidad, que ayuden a crear un entorno más atractivo y amable al peatón.
- AUMENTO DE ZONAS VERDES: En este punto se tendrá en cuenta no solo la creación de nuevas zonas verde si no que se tendrá en cuenta la plantación de nuevos árboles a lo largo de las calles objeto de proyecto.
- REDUCCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN: Vendrá de la mano de la reducción de carriles de circulación, peatonalización total de calles, plantación de nuevos árboles, creación de nuevas zonas verdes, etc.

ALTERNATIVA	MEJORA DE LA MOVILIDAD PEATONAL	MEJORA ESTÉTICA	AUMENTO DE ZONAS VERDES	REDUCCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN	PUNTUACIÓN (de 0 a 1)
1	0	0.3	0	0	0.075
2	0.3	0.5	0.3	0.6	0.425
3	0.3	0.5	0.3	0.6	0.425
4	0.8	0.9	0.9	1	0.9

## 7.4 AFECCIONES DURANTE EL PERIODO DE OBRAS

Por último se tendrá en cuenta la afección de la obra durante su periodo de ejecución. En este punto se valorará con mayor puntuación aquellas alternativas con menor afección.

ALTERNATIVA	AFECCIÓN AL TRÁFICO	AFECCIÓN A LA VIDA DIARIA DEL VECINDARIO	PUNTUACIÓN (de 0 a 1)
1	0.8	0.7	0.75
2	0.7	0.7	0.7
3	0.1	0.3	0.2
4	0.1	0.2	0.15

## 8. CONCLUSIONES

Finalmente se ponderará la media de los valores anteriormente obtenidos. Se le dará un peso porcentual distinto a cada uno de los aspectos analizados en función de su importancia.

Los aspectos con mayor peso en la ponderación serán tanto la solución al problema de déficit de plazas de aparcamiento como la mejora estética del entorno, ya que estos dos aspectos son los problemas al que el presente proyecto busca encontrar solución.

- Aspectos económicos: 25%
- Resolución demanda de aparcamiento: 35%
- Mejora ambiental del entorno: 35 %
- Afecciones durante las obras: 5%

ALTERNATIVA	ASPECTOS ECONÓMICOS (x 2,5)	RESOLUCIÓN DEMANDA APARCAMIENTO (x3,5)	MEJORA AMBIENTAL DEL ENTORNO (x3,5)	AFECCIONES DURANTE LAS OBRAS (x0,5)	PUNTUACIÓN (de 0 a 10)
1	1	0	0.075	0.75	3.14
2	1	0	0.425	0.7	4.02
3	0.5	1	0.425	0.2	6.25
4	0.4	1	0.9	0.15	7.73

Por tanto, se elige como alternativa óptima la **ALTERNATIVA 4**, que si bien tiene un coste económico y unas afecciones mayores, solventa los problemas planteados en el entorno.



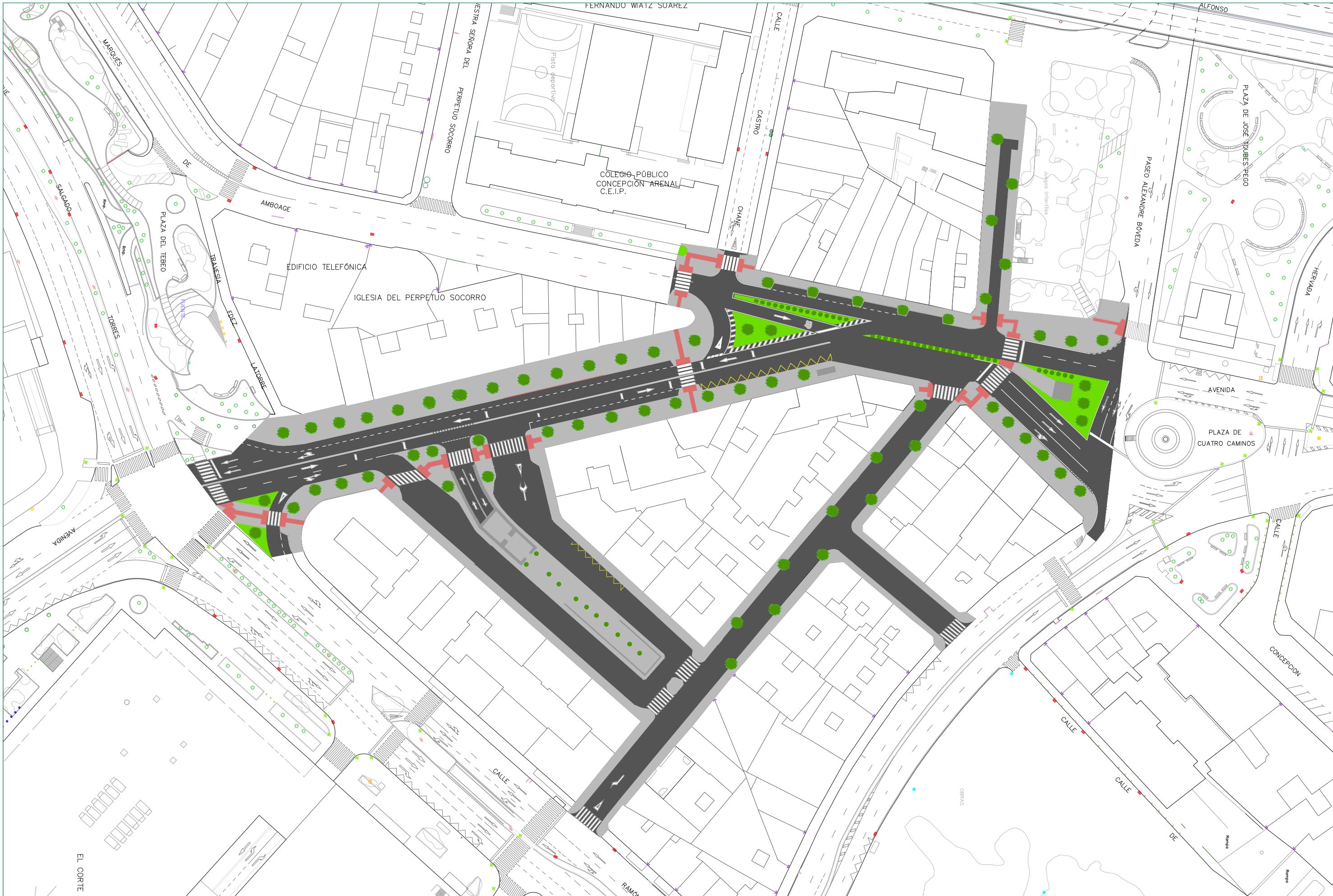




## APÉNDICE\_01

### Planos de alternativas





E.T.S. DE ENXEÑARÍA DE CAMIÑOS  
CANAIS E PORTOS  
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

  
AGUSTÍN VALIÑO FERNÁNDEZ

## REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

PFG \_ INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS \_ JUNIO 2016

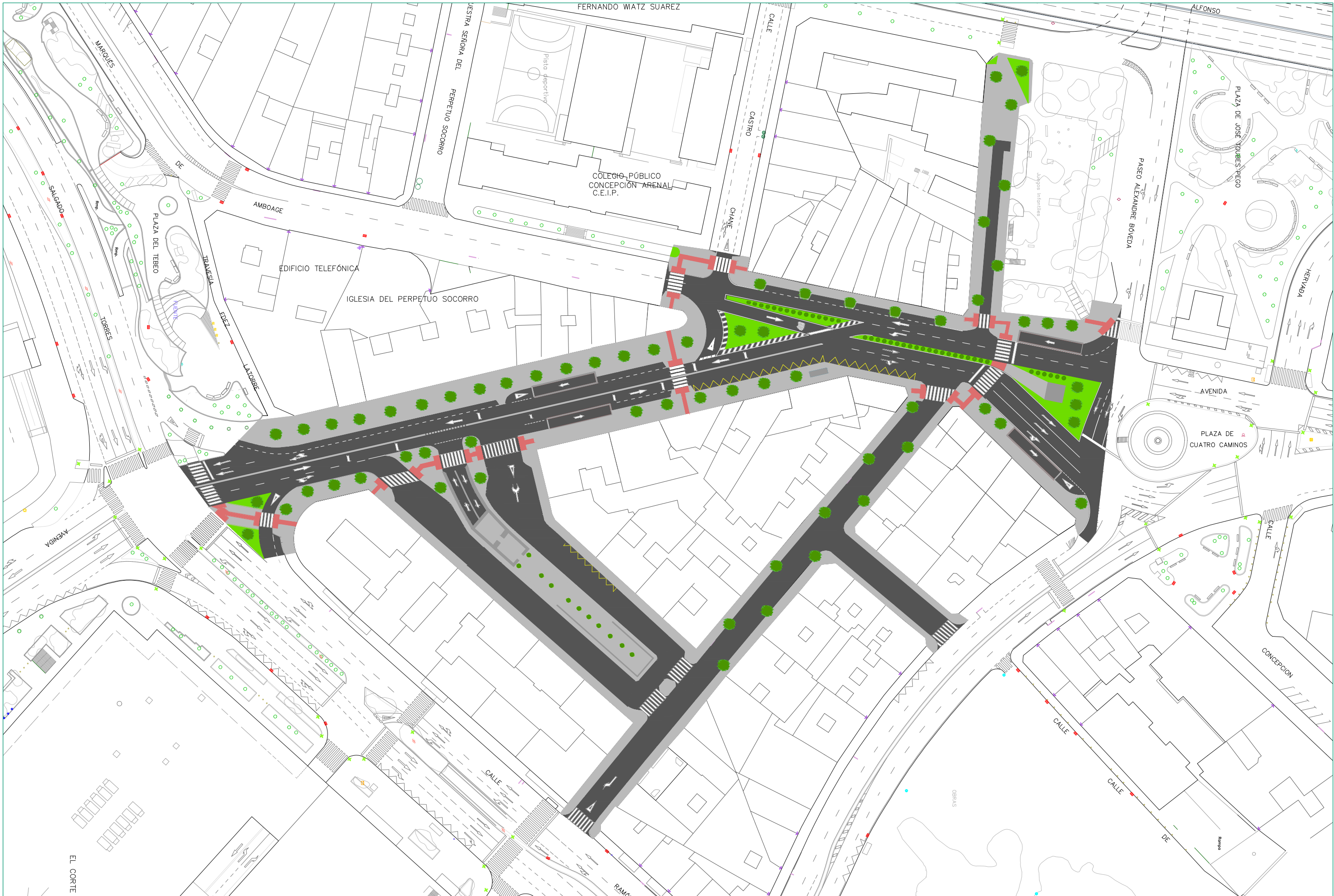
## ALTERNATIVA 2 URBANIZACIÓN



escala 1/1000

## A2.01





E.T.S. DE ENXEÑARÍA DE CAMIÑOS  
CANAIS E PORTOS  
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

  
AGUSTÍN VALIÑO FERNÁNDEZ

## REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

PFG \_ INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS \_ JUNIO 2016

## ALTERNATIVA 3 URBANIZACIÓN



escala 1/1000

## A3.01



E.T.S. DE ENXEÑARÍA DE CAMIÑOS  
CANAIS E PORTOS  
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

  
AGUSTÍN VALIÑO FERNÁNDEZ

## REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

PFG \_ INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS \_ JUNIO 2016

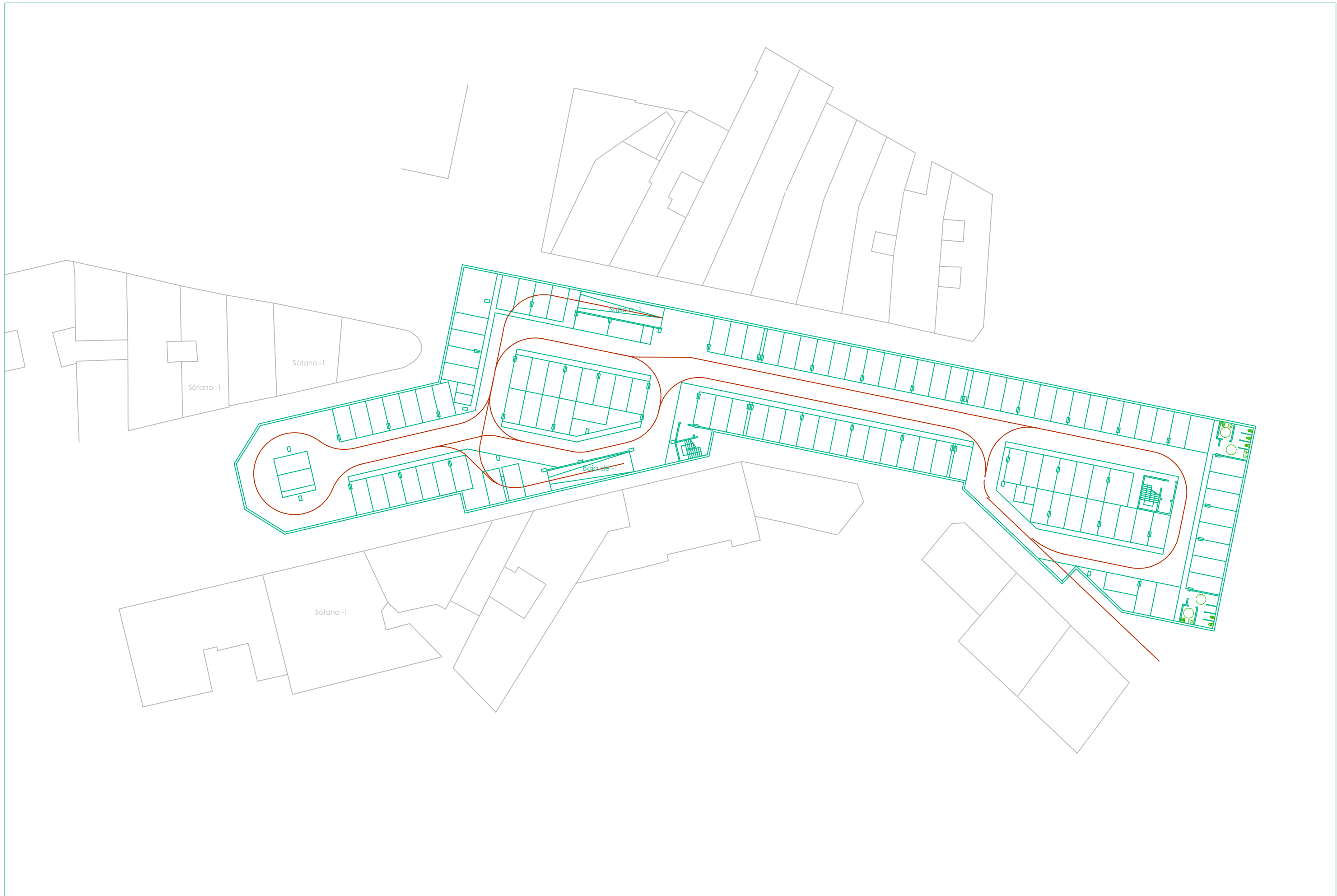
## ALTERNATIVA 3 APARCAMIENTO PLANTA -1



escala 1/500

# A3.02





E.T.S. DE ENXEÑARÍA DE CAMIÑOS  
CANAIS E PORTOS  
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

  
AGUSTÍN VALIÑO FERNÁNDEZ

## REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

PFG \_ INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS \_ JUNIO 2016

## ALTERNATIVA 3 APARCAMIENTO PLANTA -2



escala 1/500

A3.03



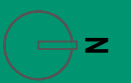
E.T.S. DE ENXEÑARÍA DE CAMIÑOS  
CANAIS E PORTOS  
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

  
AGUSTÍN VALIÑO FERNÁNDEZ

## REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

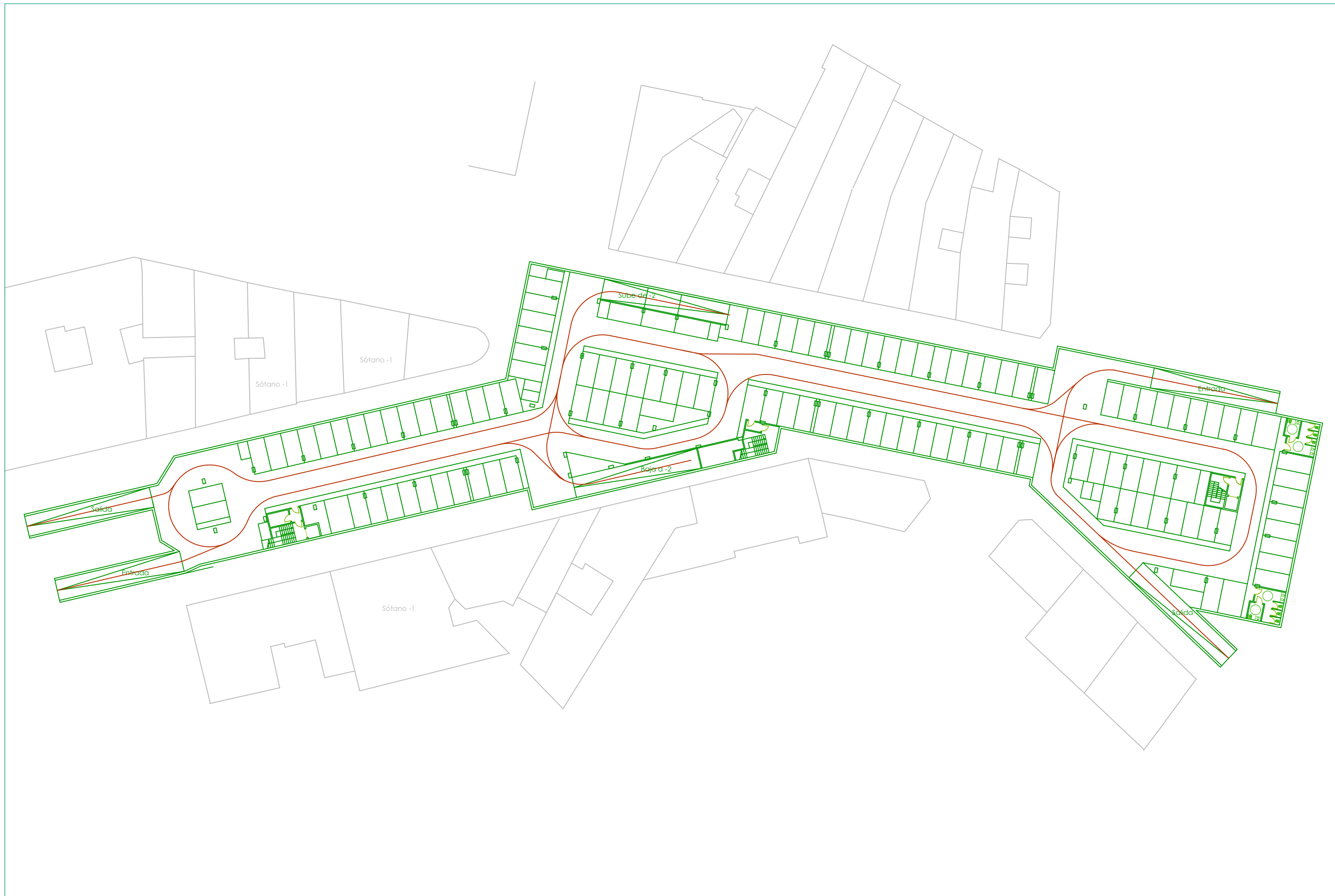
PFG \_INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS \_ JUNIO 2016

## ALTERNATIVA 4 URBANIZACIÓN



escala 1/1000

## A4.01



E.T.S. DE ENXEÑARÍA DE CAMIÑOS  
CANAIS E PORTOS  
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

  
AGUSTÍN VALIÑO FERNÁNDEZ

## REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

PFG \_ INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS \_ JUNIO 2016

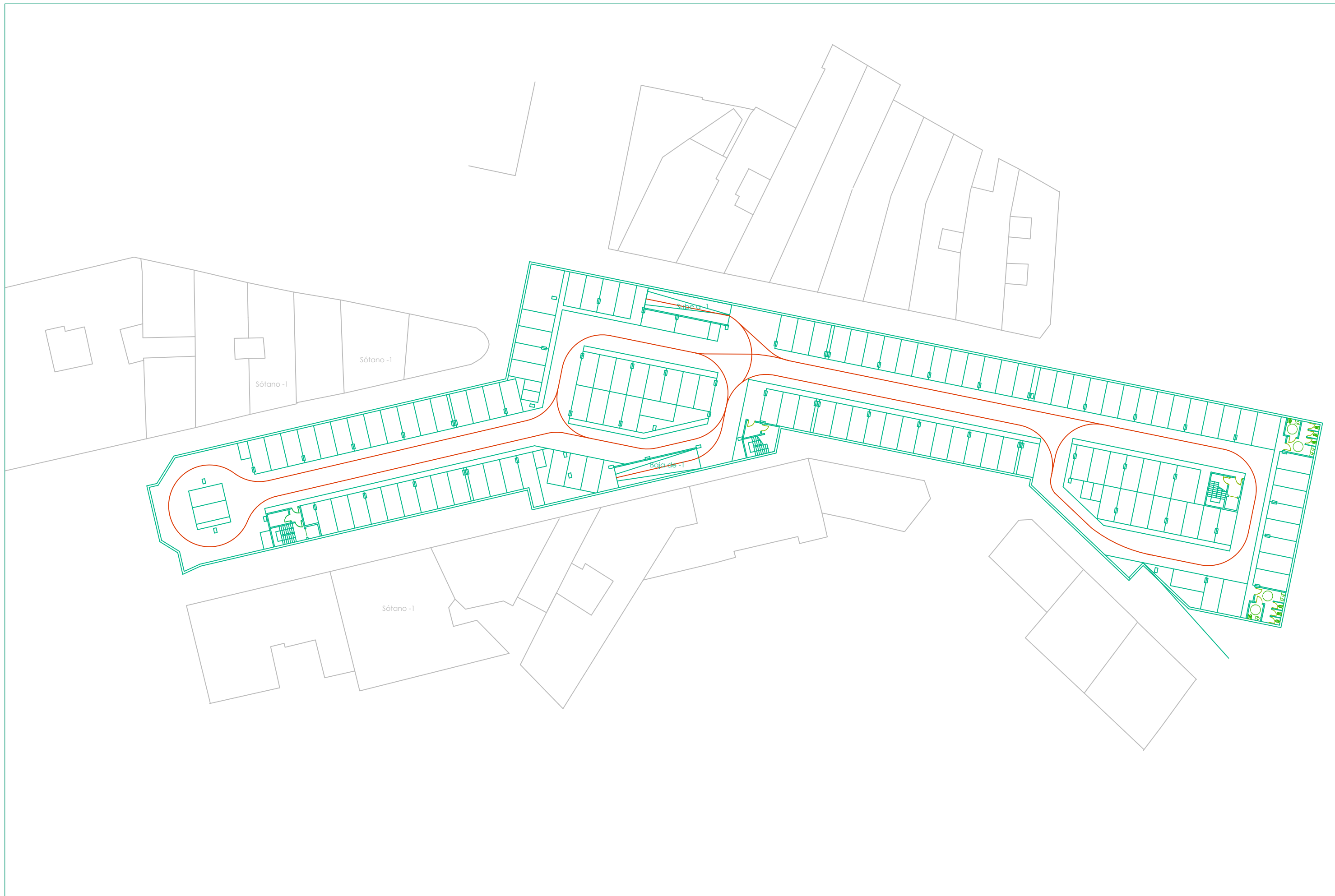
## ALTERNATIVA 4 APARCAMIENTO PLANTA -1



escala 1/1000

# A4.02





E.T.S. DE ENXEÑARÍA DE CAMIÑOS  
CANAIS E PORTOS  
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

  
AGUSTÍN VALIÑO FERNÁNDEZ

## REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

PFG \_ INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS \_ JUNIO 2016

## ALTERNATIVA 4 APARCAMIENTO PLANTA -2



escala 1/1000

# A4.03





# ANEJO 11

## Proceso constructivo





ÍNDICE DE ESTE ANEJO

1	OBJETO DEL ANEJO	3
2	CONDICIONANTES DE LA ZONA DE PROYECTO	3
	2.1. Características geométricas	3
	2.2. Características del entorno urbano	3
	2.3. Servicios urbanos	3
	2.4. Tráfico	4
3	TRABAJOS A REALIZAR	4
	3.1. Enumeración de los trabajos a realizar	4
	3.2. Descripción de los trabajos a realizar	4





## 1. OBJETO DEL ANEJO

El presente anejo tiene por objeto justificar el programa de trabajos que se desarrollará en este proyecto constructivo.

A la hora de determinar este programa, se han analizado los condicionantes de la zona de proyecto. Para ello, se han tenido en cuenta los datos acerca de la geotecnia del suelo, del entorno urbano, la afección a servicios y los niveles de tráfico.

Posteriormente, se enumerarán todas las fases de las obras que deben llevarse a cabo y, finalmente, se realizará una descripción detallada de cada proceso, siguiendo un orden para garantizar la ejecución segura, económica y con un impacto social y ambiental mínimo.

## 2. CONDICIONANTES DE LA ZONA DE PROYECTO

### 2.1. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS

Las características geotécnicas se han descrito en el ANEJO N°5: GEOTECNIA. Los suelos presentes en el emplazamiento elegido están formados por un relleno antrópico en el nivel superior, hasta una profundidad comprendida entre 1,25 y 1,5 metros, y granitos con distintos grados de meteorización en los niveles inferiores. Una primera capa de granito con grado de meteorización V-IV se encontraría hasta el entorno de los 2 – 2,5 metros de profundidad y, a partir de ella, granito III-II.

En la cota necesaria para cimentación, el terreno posee buenas características portantes, lo que sugiere una cimentación superficial que, a fin de impedir la entrada de agua (ya que a esta cota se presenta nivel freático), estará formada por una losa de cimentación.

En cuanto al sistema de contención de tierras, se llevan a cabo muros pantalla en todo el perímetro de la estructura, con una profundidad de excavación del entorno de los 11,50 m.

### 2.2. CARACTERÍSTICAS DEL ENTORNO URBANO

La obra objeto del proyecto se emplaza dentro del núcleo urbano de A Coruña, en el barrio de Cuatro Caminos. En concreto, el aparcamiento subterráneo se localiza en la avenida Fernández Latorre y las actuaciones de reurbanización se llevarán a cabo en las calles Alcalde Marchesi, Benito Blanco Rajoy, Primavera, Alcalde Puga y Parga, así como sobre la propia avenida Fernández Latorre.

La obra completa se llevará a cabo en cinco fases, para intentar así con los desvíos provocar el menor perjuicio posible a los usuarios de la vía principal y de las calles colindantes.

La presencia de edificaciones próximas, por razones de envergadura y de posibles patologías en subestructuras, obligan a realizar la construcción mediante la ayuda de muros pantalla perimetrales, que estén contruidos con anterioridad a efectuar el vaciado, para minimizar los movimientos en los edificios.

Debido a que en algunos casos estas edificaciones presentan sótanos, ha sido necesario estudiar con detalle el tipo de arriostramiento empleado. En este caso el apuntalamiento mediante celosías o puntales apoyados en el terreno no es viable por las dimensiones del edificio y por el entorpecimiento al trabajo de la maquinaria. Por este motivo, se recurre al empleo de anclajes provisionales situados a la cota y con el ángulo de inclinación suficiente para que no interfieran con las cimentaciones anexas.

### 2.3. SERVICIOS URBANOS

Como el presente proyecto no se circunscribe únicamente a la construcción de un aparcamiento subterráneo, si no que busca llevar a cabo la completa reurbanización del entorno, incluyendo la renovación de la totalidad de

instalaciones de servicios urbanos existentes, no se llevará a cabo una reposición de servicios al uso. Si bien durante la obra y mientras no se instalan las nuevas canalizaciones el suministro de los diferentes servicios deberá mantenerse.

#### a) ALUMBRADO

En esta red se localizan las líneas de cableado de electricidad, las arquetas y las luminarias que se encuentran indicados en el plano SE01.04.

Durante los trabajos, estos deberán tener una posición provisional que permita garantizar el suministro eléctrico a las viviendas y equipamientos de la zona, para su posterior ubicación en la localización definitiva, que correrá a cargo de la empresa adjudicataria del proyecto.

#### b) SANEAMIENTO

En este apartado, se tratan de localizar aquellas conducciones y pozos de registro que componen la red de recogida de aguas pluviales y aguas fecales de la zona de ubicación del aparcamiento.

En el ayuntamiento de A Coruña, la red de alcantarillado es separativa, por lo que existen distintas conducciones para aguas pluviales y aguas residuales. Por este motivo, será necesario localizar ambas redes.

En el plano SE01.01 se describe la nueva disposición de las conducciones de saneamiento, tanto de pluviales como de residuales.

Durante la ejecución de las obras se deberá garantizar el correcto funcionamiento de la red separativa de saneamiento.

#### c) ABASTECIMIENTO

En este apartado, se tratan de localizar aquellas conducciones de abastecimiento de agua a los edificios del entorno del aparcamiento.

En el plano SE01.02 se describe la nueva disposición de las conducciones de abastecimiento.

Durante la ejecución de las obras se deberá garantizar de manera provisional el correcto funcionamiento de la red de abastecimiento de agua.

Por otro lado, deberá realizarse una acometida a la red general de abastecimiento, para dar servicio a los aseos y a la red de BIEs de interior del aparcamiento.

#### d) GAS

En primer lugar habrán de localizarse las actuales conducciones de abastecimiento de gas a fin de garantizar en todo momento la seguridad de las obras e impedir al mismo momento el corte del suministro.

En el plano SE01.03 se describe la nueva disposición de las canalizaciones de gas.

#### e) TELECOMUNICACIONES

De la misma manera que con el resto de conducciones, habrá de localizarse las actuales conducciones de telecomunicaciones y a su vez garantizar, de manera provisional, el funcionamiento de esta red.

En el plano SE01.05 se describe la nueva disposición de la red de telecomunicaciones.

#### f) SEMAFORIZACIÓN

Uno de los primeros trabajos que se llevará a cabo será la retirada de los báculos de semaforización y de las señales.

Los elementos que serán instalados posteriormente están recogidos en el plano SE01.06.

#### g) OTROS ELEMENTOS





La vegetación que actualmente existe, tanto en las aceras como en las isletas ajardinadas de la avenida Fernández Latorre, es retirada y se prevé la tala de XX 9 árboles en las medianas ajardinadas y otros XX en las aceras colindantes.

Tras la finalización de las obras y la ejecución de las nuevas isletas ajardinadas, este espacio verde se repondrá y se poblará con césped semillado, así como especies arbóreas y arbustivas en aquellos puntos señalados en los planos de urbanización.

## 2.4. TRÁFICO

Los desvíos de tráfico durante las distintas fases de ejecución de las obras resultan de gran importancia, al tratarse de un entorno urbano.

Como se puede apreciar en el plano relativo a estos desvíos en el DOCUMENTO N°2: PLANOS, las obras se realizan en cinco fases, para ocasionar de esta forma un menor perjuicio a los usuarios de las vías afectadas. Las tres primeras fases comprenderán la construcción del aparcamiento subterráneo y las dos últimas la reurbanización en superficie de las distintas vías sobre las que se prevé actuar.

En la primera fase, se realizará la construcción de la zona sur del aparcamiento subterráneo, en este momento, la afección al tráfico no va a ser excesiva, ya que en este momento el tráfico existente por la avenida Fernández Latorre hacia la calle Marqués de Amboage no se ve modificado. Por su parte, se llevará a cabo la redirección del tráfico existente en la avenida Fernández Latorre con dirección o destino la zona de la estación de autobuses por la calle Alcalde Marchesi. Estas el plano DT01.01 podrían sustituir

Durante la segunda y tercera fase de la ejecución de la obra se completará la construcción del aparcamiento, en concreto sus zonas central y norte respectivamente. En este momento el tránsito por la avenida Fernández Latorre quedará impedido, previéndose a como vías alternativas la calle Caballeros y la calle Alcalde Marchesi.

La cuarta fase comprenderá la reurbanización de la práctica totalidad de la avenida Fernández Latorre, excepto la zona cercana a la parte inferior a la calle Benito Blanco Rajoy, en la que se habilitará el paso tanto al aparcamiento subterráneo existente como a la calle Primavera.

Por último, una vez restablecida la circulación en superficie en la avenida Fernández Latorre se llevará a cabo la reurbanización del resto de vías del proyecto. Debido a que estas vías serán bien peatonalizadas o bien semi-peatonalizadas, no habrá un posterior restablecimiento del tráfico en las mismas.

## 3. TRABAJOS A REALIZAR

### 3.1. ENUMERACIÓN DE LOS TRABAJOS

A continuación, se procede a enumerar los trabajos que se consideran necesarios para la ejecución completa del aparcamiento subterráneo objeto de este proyecto:

- Localización de servicios afectados
- Retirada de mobiliario urbano presente, así como retirada de farolas.
- Trasplante de árboles y arbustos.
- Señalización de los desvíos de tráfico.
- Desvío provisional de servicios afectados.
- Demolición de aceras, bordillos y pavimentos.
- Preparación de la plataforma de trabajo.
- Ejecución de los muros pantalla perimetrales.
- Comienzo fase vaciado.
- Anclaje de los muros pantalla.
- Vaciado total del solar.
- Ejecución de la cimentación.
- Ejecución de pilares.
- Ejecución de los forjados.

- Tratamiento de impermeabilización de los forjados superiores.
- Relleno hasta la cota definitiva de superficie.
- Ejecución de rampas.
- Ejecución de los núcleos de escaleras.
- Ejecución de los accesos.
- Albañilería y carpintería.
- Instalaciones interiores.
- Ejecución de los nuevos servicios urbanos.
- Ejecución de los pavimentos interiores.
- Instalaciones en superficie.
- Ejecución de pavimentos en superficie.
- Instalación de ascensores.
- Reurbanización en superficie (aceras y calzadas)
- Acabados interiores.
- Señalización interior y exterior.
- Colocación del mobiliario urbano.
- Plantación de nueva vegetación.

Durante la ejecución de todos estos procesos se asegurará un exhaustivo control de calidad y se establecerán unas adecuadas condiciones de seguridad y salud que serán de obligatorio cumplimiento durante la totalidad de las obras.

### 3.2. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR

En este punto se detalla el orden que deberá seguir el contratista para la ejecución de las obras, así como la metodología a emplear en cada caso.

**1)** Inicialmente se procederá a **LOCALIZAR LOS SERVICIOS AFECTADOS** para la realización de las obras. Se desviarán o retirarán estos servicios, o se avisará a la empresa competente en cada caso.

**2)** A continuación se **RETIRARÁN TODOS LOS ELEMENTOS** referentes a mobiliario, pavimentos y se retirará una primera capa de cubierta vegetal. Una vez despejada la superficie del solar, se llevará a cabo el replanteo y se preparará la explanada para el correcto acceso de la maquinaria.

**3)** En este punto se comienza la **EJECUCIÓN DE LOS MUROS PANTALLA**, proceso del cual se describirán brevemente a continuación una serie de fases:

#### TRABAJOS PREVIOS

Se realizará la preparación de la plataforma de trabajo, con el objetivo de que sea una superficie horizontal y libre de obstáculos, donde la maquinaria pueda trabajar cómodamente, y donde se ubicarán instalaciones y acopio de materiales.

Seguidamente se llevará a cabo la zanja guía, que servirá para ejecutar la zanja definitiva siguiendo una correcta alineación. Por otra parte servirá también para una primera estabilización de tierras, de ahí que se enmarquen en dos muretes de hormigón sobre los que, una vez desencofrados se replanteen los distintos bataches en su interior.

#### EXCAVACIÓN DE BATACHES

Conocemos por batache toda excavación auxiliar aislada. En este caso, sirve de encofrado perdido para los distintos paneles que forman la pantalla. El orden de perforación de bataches se dejará a juicio del contratista, pudiendo ser seguido o alternado. Se realizan con cucharas convencionales con anchuras de mordisco que varían entre 1.5 y 3m.

#### ESTABILIZACIÓN DE LAS PAREDES

Durante la ejecución de los bataches, las paredes se mantienen estables debido a una suspensión coloidal de agua con bentonita denominada lodo fixotrópico, que aporta una doble acción de impermeabilización y presión. Esta solución se bombea desde los depósitos de almacenamiento, y se debe controlar periódicamente la calidad

de la misma en lo que respecta a densidad, viscosidad y pH.







## MOLDEADO DE JUNTAS

Finalizado el vaciado de los bataches se han de rematar sus laterales para la formación de juntas, utilizando tubos o chapas plegadas que serán muy útiles para la excavación de vaciado en la segunda serie de paneles.

## PUESTA EN OBRA DE LAS ARMADURAS

Se introducen seguidamente las armaduras del panel, realizadas en forma de jaula y de una sola pieza preferentemente. Para garantizar la posición de las jaulas se colgarán dos muretes guía a través de redondos transversales.

## FASE DE HORMIGONADO

El hormigonado se realizará por medio de un tubo que llegará a la parte inferior del batache. Este hormigonado será continuo, y el tubo se encontrará siempre en el interior de la masa, de forma que los lodos no contaminen al hormigón y puedan ser retirados. La operación concluirá una vez sobrepasados 30cm de la cara superior de la pantalla. Una vez el hormigón haya adquirido cierta consistencia se extraerá la junta.

## VACIADO DEL SOLAR

Esta fase puede realizarse antes o después de arriostrar las pantallas dependiendo del método que se utilice para realizar este arriostramiento. En nuestro caso intercalaremos el proceso de vaciado con el arriostramiento, ya que se ha escogido como método de arriostramiento la utilización de anclajes.

La pantalla se ancla al terreno circundante a través de cables alojados en perforaciones de diámetro reducido que acaban en un bulbo extremo que, una vez inyectado permite la postesión contra el muro. Las principales ventajas de este método son las de facilitar la excavación en ausencia de obstáculos y la reducción de las deformaciones. Una vez construidos los forjados se extraen los anclajes.

Por otra parte es preciso señalar que, debido a la naturaleza académica del proyecto no se ha tenido acceso a toda la información necesaria acerca de la cimentación de los edificios colindantes, de modo que se ha supuesto de modo aproximado; si bien se tratan de edificios con tan solo un sótano y por la ubicación en cota de nuestros anclajes y la inclinación de los mismos, no se prevén interferencias.

## 4) PROCESO DE VACIADO

Ejecución de murete guía a lo largo del perímetro del muro pantalla.

Ejecución de muro pantalla hasta profundidad de 11.50 m.

Descabezado y atado del muro pantalla.

Excavación hasta cota -3.20 m.

Apuntalamiento mediante anclaje provisional a cota -2,50 m.

Excavación hasta cota -7,60 m.

Ejecución de losa de cimentación.

Ejecución de losa de forjado suelo planta sótano -1.

Ejecución de forjado a cota 0.00 m.

**5)** Una vez vaciado el solar se procede a realizar la **CIMENTACIÓN** de los pilares. Tal como se ha decidido en el anejo geotécnico se realizará una cimentación directa mediante losa de cimentación.

**6)** Una vez se realice la losa de cimentación con sus correspondientes esperas para los pilares, se llevará a cabo el encogrido y hormigonado de los **PILARES**.

**7)** El siguiente paso en la construcción del aparcamiento es la colocación del **FORJADO DE LOSA MACIZA INFERIOR** y, previo picado del muro pantalla para poner al descubierto las armaduras, que ayudarán a configurar la ménsula de

apoyo perimetral del forjado inferior. A continuación, se impermeabiliza la junta entre forjado y muro. De esta forma se independiza el funcionamiento del muro con la estructura proyectada.

**8)** Una vez ejecutado el forjado inferior se ejecutan los **PILARES HASTA EL FORJADO SUPERIOR**. Para ello es necesario encofrar y situar la armadura de modo que se solape la nueva armadura con las esperas de los anteriores pilares.

**9)** El siguiente paso es la **ejecución del forjado superior** que se realizará siguiendo los mismos pasos que el forjado inferior y apoyándose en cabeza del muro pantalla.

**10)** Una vez ejecutado el forjado superior, se realiza el tratamiento de **IMPERMEABILIZACIÓN** en la capa superior y se ejecuta un relleno hasta la cota final de superficie.

**11)** Se procede a la ejecución de las **RAMPAS INTERIORES Y ACCESOS**.

**12)** Se ejecutan las **LOSAS INCLINADAS DE LAS ESCALERAS** y los **TABQUES** que constituyen las diferentes particiones que se crean en el aparcamiento.

**13)** Se procede a la ejecución de las **INSTALACIONES ELÉCTRICA, DE SANEAMIENTO Y DE FONTANERÍA**.

**14)** Se comienzan a realizar los **ACABADOS INTERIORES**. Paramentos interiores, pintura, acabado superficial del firme y revestimientos de solados y paramentos verticales en aseos.

**15)** Colocación de los **SANITARIOS**.

**16)** Ejecución de las **INSTALACIONES DE VENTILACIÓN**, de detección de CO, **FONTANERÍA** e instalación **CONTRA INCENDIOS**.

**17)** **INSTALACIÓN DE SEGURIDAD Y CONTROL**.

**18)** Instalación de los **ASCENSORES**.

**19)** Ejecución de las nuevas **REDES DE SERVICIOS URBANOS**.

**20)** En siguiente lugar se realizan los **PAVIMENTOS INTERIORES**.

**21)** Posteriormente se colocan los diferentes **PAVIMENTOS DE LA URBANIZACIÓN EXTERIOR**, tales como las losas de hormigón, la tierra vegetal y el pavimento bituminoso de los viales.

**22)** Simultáneamente se procede a los **ACABADOS EN SUPERFICIE**: colocación del mobiliario urbano, jardinería y de la señalización vertical y horizontal.

**23)** En el interior se procede a la **SEÑALIZACIÓN**, tanto horizontal (pintado de los límites de las plazas y de las señales) como vertical (información de salidas, ordenación del tráfico y de recorridos de evacuación y de elementos de extinción de incendios).





# ANEJO 12

## Movimiento de tierras





ÍNDICE DE ESTE ANEJO

1	OBJETO DEL ANEJO	3
2	MÉTODOS RECOMENDADOS PARA LA EXCAVACIÓN	3
3	CÁLCULO DEL VOLUMEN DE EXCAVACIÓN	3
	3.1. Trabajos previos	3
	3.2. Excavación del muro pantalla	3
	3.3. Excavación de vaciado del recinto del aparcamiento	3
4	CÁLCULO DEL VOLUMEN DE RELLENO	3
5	BALANCE DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS	3





## 1. OBJETO DEL ANEJO

El presente anejo tiene como objetivo establecer los métodos válidos para realizar la excavación y vaciado del recinto para la ejecución del aparcamiento subterráneo. Así, se determinará el volumen de desmonte necesario y, posteriormente, el volumen de relleno. Con estos datos, podremos obtener un resultado acerca del balance de tierras que será necesario trasladar a un vertedero autorizado.

## 2. MÉTODOS RECOMENDADOS PARA LA EXCAVACIÓN

En el estudio geotécnico se ha supuesto (debido al carácter académico de este proyecto) que en superficie existe un manto de relleno antrópico de espesor aproximadamente constante hasta una profundidad de aproximadamente 14 m. A profundidades mayores se ha detectado la presencia de una transición para finalmente llegar a un granito alterado en grado IV-V.

Según esto, se recomienda realizar la excavación mediante equipos de excavación convencionales. Se dispondrá de equipos de bombeo que permitan ir vaciando el agua mientras se excava.

Se propone una excavación mediante máquina retroexcavadora y camión. El transporte a vertedero se realizará en camión.

La excavación de los bataches de los muros pantalla se puede realizar, por ejemplo, mediante cuchara bivalva.

## 3. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE EXCAVACIÓN

Este apartado está dedicado al cálculo del volumen de material que se extraerá de la superficie en la que se realizará la actuación.

### 3.1 TRABAJOS PREVIOS

En esta fase se ha considerado el trasplante de los árboles y arbustos situados en la zona ajardinada a lo largo de la plaza y del viario, así como la demolición de aceras, bordillos y pavimento, en previsión de la aparición de servicios afectados que será necesario desviar durante las obras.

Esta primera fase de excavación, servirá además para la elaboración del murete guía previo a la realización de la excavación.

### 3.2 EXCAVACIÓN DEL MURO PANTALLA

Se ha considerado la excavación por bataches mediante cuchara bivalva en todo el perímetro del aparcamiento excepto en las rampas de entrada al aparcamiento. En principio esta opción se emplea en terrenos no demasiado duros, y dependiendo del fabricante, puede llegarse a excavar terrenos que tengan una resistencia a compresión en torno a los 60 kg/cm<sup>2</sup>. No se descarta la necesidad de tener que utilizar el trépano, en caso de que el material lo requiera, aunque debe evitarse este método por las vibraciones que produce y que podrían afectar a las cimentaciones de los edificios colindantes.

Por lo tanto, en caso de no poder actuar con cuchara bivalva, se debería utilizar la hidrofresa, que se ha descartado inicialmente por razones económicas.

Se ejecutarán 442,95 m de pantallas con profundidades que varían entre los 10,70 m y 11,90 m, así como un ancho de 45 cm, lo que conllevará la retirada de una retirada de **2.309,35 m<sup>3</sup>** de material y su correspondiente transporte a vertedero.

### 3.3 EXCAVACIÓN DE VACIADO DEL RECINTO DEL APARCAMIENTO

Después de completar el sostenimiento del vaso con la ejecución de los muros pantalla, se realiza el vaciado del mismo.

Se ha contemplado la excavación de la mayor parte del mismo por medios mecánicos, mediante retroexcavadora con cazo, y el transporte de los residuos a vertedero autorizado con camión dumper.

El volumen de materiales que será necesario extraer para realizar el vaciado de la parcela se calcula mediante la multiplicación de la superficie del vaso por la profundidad media a excavar, calculada en 7,20 m.

SUPERFICIE VACIADO (m <sup>2</sup> )	PROFUNDIDAD VACIADO (m)	VOLUMEN VACIADO (m <sup>3</sup> )
3.945,50	7,20	28.407,60

A mayores será necesario calcular el volumen a extraer para realizar las rampas de entrada al aparcamiento, donde el perímetro estará formado por muros de contención. Este volumen se calcula de manera similar al anterior, contando con una profundidad media de vaciado de 1,15 m.

SUPERFICIE VACIADO (m <sup>2</sup> )	PROFUNDIDAD VACIADO (m)	VOLUMEN VACIADO (m <sup>3</sup> )
256,59	1,15	295,08

Finalmente, haciendo la suma de los volúmenes antes calculados, se obtiene un **VOLUMEN TOTAL DE EXCAVACIÓN DE 31.012,03 m<sup>3</sup>**.

## 4. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE RELLENO

Una vez construido el aparcamiento, se debe rellenar la zona que se encuentra entre los muros de contención de los accesos rodados y el límite de la excavación. Se debe tratar de aprovechar al máximo el material de la excavación, intentando quedarnos con el terreno de mayor calidad.

Es por ello que debemos conocer el volumen de relleno que debe ser mantenido en la obra, ya que el resto deberá ser transportado a un vertedero autorizado.

Realizando los cálculos necesarios, se obtiene un **VOLUMEN TOTAL DE RELLENO DE 54,95 m<sup>3</sup>**.

## 5. BALANCE DEL MOVIMIENTO DE TIERRAS

Dado que el volumen de excavación es 31.012,03 m<sup>3</sup> y el volumen total de relleno es de unos escasos 54,95 m<sup>3</sup>, se obtiene un **EXCEDENTE DE 30.957,08 m<sup>3</sup>**, que será necesario trasladar a un vertedero autorizado.







# ANEJO 13

## Cálculo de estructuras





ÍNDICE DE ESTE ANEJO

1	OBJETO DEL ANEJO	3
2	NORMATIVA DE APLICACIÓN	3
3	ESTADO ACTUAL	3
4	PROBLEMÁTICA EXISTENTE	3
5	ACCIONES DE CÁLCULO	3
	5.1. Introducción	4
	5.2. Acciones permanentes	4
	5.3. Acciones variables	4
	5.4. Acciones accidentales	5
	5.5. Resumen de acciones consideradas en el cálculo	5
	5.6. Combinación de acciones	6
6	MATERIALES	7
	6.1. Características de los materiales	7
	6.2. Ensayos necesarios según la EHE	8
7	ASIENTOS ADMISIBLES Y LÍMITES DE DEFORMACIÓN	8
	7.1. Asientos admisibles en la cimentación	8
	7.2. Límites de deformación de la estructura	8
8	MEMORIA DE CÁLCULO	8
	8.1. Introducción	8
	8.2. Cypecad	8
9	CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO	14
	9.1. Datos de entrada	14
	9.2. Cálculo de la estructura	14
	9.3. Salida de resultados	15
10	CÁLCULO DEL MURO PANTALLA	15
	10.1. Modelo de cálculo	15
	10.2. Empujes	15
	10.3. Comprobación del armado	16
11	CÁLCULO DE LAS ESCALERAS	16
12	APÉNDICES	17





## 1. OBJETO DEL ANEJO

El presente anejo tiene por objeto el cálculo de la estructura del aparcamiento diseñado en este proyecto. Para ello se comprobará que dicha estructura es capaz de resistir, tanto desde un punto de vista funcional como resistente, las cargas consignadas en el CTE.

Además, con el presente anejo se da cumplimiento al Artículo 1 del Decreto 462/1971, "Normas sobre la redacción de proyectos de y la dirección de obras de edificación", así como al apartado 4.2.2 de la EHE-08, que establecen la obligatoriedad de contar con un anejo específico de cálculo estructural y su contenido.

A grandes rasgos, en la elaboración del presente Anejo se van a seguir los pasos siguientes:

- Justificación del tipo estructural elegido.
- Justificación del modelo de cálculo.
- Cálculo de las estructuras.
- Comprobación de resultados.

## 2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Las normas que se seguirán para el cálculo de las estructuras serán las siguientes:

- CTE-SE-AE, sobre las acciones a tener en cuenta en el cálculo de la estructura.
- EHE-08, para el diseño y cálculo de todos los elementos de hormigón armado de que consta la estructura.
- NCSE-02, para determinar las acciones de origen sísmico que pueden solicitar la estructura.
- CTE-SE-C, sobre el diseño, dimensionamiento y cálculo de los elementos de cimentación de las estructuras.
- RC-08, Instrucción para la recepción de cementos.
- CTE DB SI - Anejo C: Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado.

## 3. ESTADO ACTUAL

La estructura que se proyecta tiene una serie de aspectos particulares que deben ser tenidos en cuenta a la hora del diseño de los espacios y el pre-dimensionamiento de los elementos estructurales de los que consta.

Cabe destacar de inicio que se trata de una estructura con un cierto grado de complejidad, pues consta de diferentes elementos estructurales, que deben trabajar solidariamente, y que son solicitados de diferentes maneras. De esta forma se tienen:

- Muros pantalla en los bordes del aparcamiento, que soportan las cargas normales a su plano que les transmite el terreno. En la dirección de su plano recibe las cargas que les transmiten los forjados, pues constituyen el contorno en el que se apoyan.
- Forjados de losa maciza de hormigón armado, que soportan las cargas permanentes y de uso normales a su plano, que transmiten a los muros del contorno y a los pilares.

- Pilares, que soportan las cargas de los forjados.
- Cimentaciones, que se apoyan sobre el terreno y le comunican finalmente todas las cargas de la edificación.
- Otros elementos complementarios de la edificación, como rampas y escaleras.

Como principal condicionante de la estructura es su propio fin: albergar un espacio debidamente ordenado donde deben estacionarse vehículos. La evidente necesidad económica exige maximizar el número de plazas de aparcamiento, por lo que la disposición de los pilares de la estructura deberá respetar en lo posible esta distribución inicial de los espacios.

Por otra parte, un aparcamiento subterráneo lleva anexos una serie de elementos que son necesarios para su propia existencia, como son las rampas de acceso y salida o los accesos peatonales. La ubicación de estos elementos debe ser compatible con la ordenación de espacios en el entorno urbano en superficie, por lo que el diseño deberá adaptarse a unas localizaciones no siempre óptimas desde el punto de vista estructural.

Además de todo ello, será necesario prever la instalación dentro del aparcamiento de una serie de instalaciones de electricidad, fontanería, saneamiento, ventilación, seguridad y control, con la consiguiente ocupación de superficie.

La economía estructural también exige que las luces entre pilares sean lo más homogéneas posibles, con el objeto de que las leyes de momentos flectores en los forjados sean las más similares posibles y que redunden en un armado lo más similar posible. Y esta premisa debe ser compatible con los condicionantes anteriores.

Para el cálculo de la estructura de hormigón armado se ha empleado el software de cálculo de estructuras por ordenador CYPECAD (de la empresa CYPE Ingenieros) para los cálculos relativos a la estructura principal de hormigón y a la cimentación.

## 4. PROBLEMÁTICA EXISTENTE

A la hora de comenzar a diseñar la estructura se hizo necesario partir de unos parámetros fijos de diseño:

- Se trata de una edificación bajo rasante tipo sótano, por lo que es necesario realizar una excavación-vaciado de la zona de actuación para realizar la estructura. Al encontrarse la zona rodeada de edificaciones próximas, para realizar dicha excavación se utilizarán muros pantalla empotrados 4,6m en el terreno, con una longitud total media de 11,00 m. Estos muros pantalla realizarán la función de sostenimiento de las tierras durante y después del vaciado, así como de los empujes de las cimentaciones próximas existentes. Además, al empotrarse en el sustrato rocoso, y tener un espesor de 45 cm, servirán como vaso impermeabilizante, ya que en los informes geotécnicos existentes de la zona, se advierte de la posibilidad de aparición del nivel freático irregular a una cota superior a la de la cota de cimentación.
- El esqueleto estructural del aparcamiento está formado por 71 pilares de 40x70 cm. Los pilares están distribuidos de tal forma que no entorpezcan la estructura regular de las plazas de aparcamiento, pero buscando asimismo una serie regular que permita un comportamiento homogéneo del forjado.
- Dichos pilares dan apoyo a dos forjados de losa maciza de hormigón armado. El forjado superior (calle) tendrá un canto de 60 cm, por su parte, el forjado intermedio, con menores solicitaciones que el superior, tendrá un canto de 35 cm.
- Para el acceso y salida de los vehículos se disponen dos rampas de acceso y otras dos de salida en la avenida Fernández Latorre, situándose en los extremos del aparcamiento, permitiendo los accesos y salidas del mismo en los dos sentidos de circulación. Por otra parte, para facilitar la comunicación entre el nivel -1 y el -2, se situarán dos rampas en la zona central del aparcamiento.
- Se localizan tres huecos de escaleras, formadas por una escalera de dos tiros entre cada planta, además de dos huecos para el ascensor, situados en los núcleos de comunicación vertical extremos (cercano a plaza de Cuatro Caminos y cercano a la plaza de Benito Blanco Rajoy).
- La cimentación del conjunto será de tipo superficial, con losa de cimentación de 70 cm de canto, lo cual unido a la construcción de muros pantalla servirá de vaso impermeabilizante.





## 5. ACCIONES DE CÁLCULO

### 5.1 INTRODUCCIÓN

Para la determinación de las acciones de cálculo sobre la estructura es de obligado cumplimiento el Código Técnico de la Edificación, en concreto la norma CTE-SE-AE. En dicha norma, las acciones se clasifican en tres grandes grupos:

- **Acciones permanentes:**
  - o Peso propio
  - o Pretensado
  - o Acciones del terreno
- **Acciones variables:**
  - o Sobrecarga de uso
  - o Acciones sobre barandillas y elementos divisorios
  - o Viento
  - o Acciones térmicas
  - o Nieve
- **Acciones accidentales:**
  - o Sismo
  - o Incendio
  - o Impacto

A continuación se analizarán con detalle cada una de estas acciones.

### 5.2 ACCIONES PERMANENTES

#### 5.2.1 PESO PROPIO

Según figura en el CTE, el peso propio se define como "el peso de los elementos estructurales, los cerramientos y elementos separadores, la tabiquería, todo tipo de carpinterías, revestimientos (como pavimentos, guarnecidos, enlucidos, falsos techos), rellenos (como los de tierras) y equipo fijo."

La forma de valorar esta acción es multiplicar las dimensiones del elemento del que se trata por su peso específico respectivo. El propio CTE-SE-AE indica los pesos específicos de cálculo para diversos materiales de construcción para poder estimar adecuadamente los valores de cálculo en este caso.

#### 5.2.2 PRETENSADO

En el caso que nos ocupa todos los elementos son de hormigón armado con armadura pasiva, por lo que no es necesario tener en cuenta las acciones de la armadura activa.

#### 5.2.3 ACCIONES DEL TERRENO

Las acciones del terreno se tendrán en cuenta para resistir en la cimentación las cargas totales que transmite la estructura, siendo de crucial importancia el valor de la presión máxima admisible. Para ello el CTE- SE-AE remite directamente al CTE-SE-C, específico para tratar los cimientos.

### 5.3 ACCIONES VARIABLES

#### 5.3.1 SOBRECARGA DE USO

Según la definición del CTE-SE-AE, la sobrecarga de uso es el peso de todo lo que puede gravitar sobre un edificio por razón de su uso.

Para valorar convenientemente esta sobrecarga es suficiente por lo general la consideración de una carga uniformemente repartida sobre la superficie que se considere, carga que recogerá tanto los efectos derivados del uso normal, personas, mobiliario, enseres, mercancías habituales, contenido de los conductos, maquinaria y en su caso vehículos, así como las derivadas de la utilización poco habitual, como acumulación de personas, o de mobiliario con ocasión de un traslado.

Además de esa carga, para comprobaciones puntuales deberá considerarse una carga concentrada, actuando en cualquier punto de la zona. Para la categoría de uso E "Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30kN)", deberá considerarse esta carga puntual actuando simultáneamente con la carga distribuida.

Entrando en concreto en la valoración numérica de estos valores, para la categoría de uso E, el CTE-SE- AE establece una sobrecarga uniformemente distribuida de 2kN/m<sup>2</sup>.

Y por lo tanto, para forjados reticulados como los que se diseñan en el presente proyecto se considerará una carga uniforme de 2kN/m<sup>2</sup>. En el caso del forjado de cubierta, se tendrá en cuenta la sobrecarga de uso debida a los usos del vial, por lo que se incrementará la carga considerada hasta los **4kN/m<sup>2</sup>**.

**Sobre la cubierta del aparcamiento se ha tomado una sobrecarga de uso de 20 kN/m<sup>2</sup>. En zonas interiores y rampas de aparcamiento se ha considerado una sobrecarga de uso de 4 kN/m<sup>2</sup>.**

Para las escaleras, el CTE-SE-AE establece que en las instalaciones de evacuación de edificios de categorías de uso A y B, deberá aumentarse la carga del mismo en 1kN/m<sup>2</sup>, por lo que se toma una carga de **3 kN/m<sup>2</sup>**.

#### 5.3.3 VIENTO

Generalmente se admite que el viento actúa horizontalmente y en cualquier dirección. Para ello se considera en cada caso la dirección y direcciones que produzcan las acciones más desfavorables.

En el caso de una estructura enterrada, como la de este aparcamiento, no se tendrá en cuenta la acción del viento en los cálculos de la estructura.







### 5.3.4 ACCIONES TÉRMICAS

La acción térmica actúa sobre la estructura mediante las deformaciones que sufren determinados elementos estructurales al dilatarse o contraerse por cambios en la temperatura ambiente exterior.

Su consideración depende de múltiples factores, como son las condiciones climáticas del lugar, la orientación y de la exposición del edificio, las características de los materiales constructivos y de los acabados o revestimientos, y del régimen de calefacción y ventilación interior, así como del aislamiento térmico.

No obstante, en la propia norma se establece que podrá no considerarse la acción térmica cuando se dispongan juntas de dilatación de tal forma que no haya elementos continuos de más de 40 m de longitud.

En el caso que nos ocupa se localiza una junta de dilatación, que hace que la estructura del aparcamiento no disponga de ningún elemento que incumpla la premisa anterior, por lo que no se tendrán en cuenta en el cálculo las acciones térmicas.

### 5.3.5 NIEVE

Es la acción debida al peso de la nieve que, en las condiciones más desfavorables, puede acumularse sobre la superficie de cubierta.

La sobrecarga de nieve sobre una superficie horizontal se supone uniformemente repartida y su valor en cada localidad se obtiene del anejo E del CTE-SE-AE.

Para la localidad de A Coruña la tabla 3.7 del CTE establece la carga de nieve a tener en cuenta en la cubierta en 0,3kN/m<sup>2</sup>.

## 5.4 ACCIONES ACCIDENTALES

### 5.4.1 SISMO

La acción del sismo se evalúa mediante la norma NCSE. Dicha norma tiene como objeto proporcionar las pautas a seguir para la consideración de la acción sísmica en las estructuras de edificación, a fin de que su comportamiento ante fenómenos sísmicos evite consecuencias graves para la salud y la seguridad de las personas.

La aceleración sísmica básica,  $a_b$ , expresada en relación al valor de la gravedad,  $g$ , viene indicada en el mapa de peligrosidad sísmica del territorio nacional. Este es un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno. En el caso de la localidad de A Coruña:

$$a_b = 0,04 g$$

Como la construcción de que se trata en este proyecto se puede clasificar como de importancia normal, según la definición dada por el artículo 1.2.2. de la NCSE-02, constituye una estructura constituida por pórticos bien arriostrados entre sí y en todas direcciones, y la aceleración sísmica básica es inferior a 0,08  $g$ , incurre en una de las excepciones dadas por el artículo 1.2.3. de la NCSE-02, y por tanto no es necesario tener en cuenta la acción del sismo en el cálculo de la estructura.

### 5.4.2 INCENDIO

Las acciones a tener en cuenta por incendio del edificio de aparcamiento solo serán las causadas por los vehículos de extinción. Como dichos vehículos ocuparían posiciones de la plaza en superficie, dicha acción se considera como

parte de la sobrecarga de uso en la cubierta. Si se comprueba la resistencia de la estructura a una situación de incendio.

### 5.4.3 IMPACTO

Las acciones accidentales por impacto se refieren a impactos de vehículos o similares desde el exterior del edificio. Como en el caso de este Proyecto el edificio es subterráneo, estos impactos no pueden producirse y por tanto no es de aplicación una carga accidental por impacto.

## 5.5 RESUMEN DE ACCIONES CONSIDERADAS EN EL CÁLCULO

Una vez que se han descrito todas las tipologías de acciones a tener en cuenta en el cálculo de la estructura, ahora se describirán los valores concretos que se adoptaran en este proyecto.

### 5.5.1 ACCIONES PERMANENTES

#### PESO PROPIO

- Peso propio de la estructura: calculado por Cype con un peso propio del hormigón armado de 25 kN/m<sup>3</sup>.
- Pavimentos y/o jardinería: 3 kN/m<sup>2</sup>
- Tabiquería: 1 kN/m<sup>2</sup>

#### PRETENSADO

- No se considera.

#### ACCIONES DEL TERRENO

- No se considera.

### 5.5.2 ACCIONES VARIABLES

#### SOBRECARGA DE USO

- Vía pública: 20 kN/m<sup>2</sup>
- Aparcamiento: 4 kN/m<sup>2</sup>
- Escaleras: 3 kN/m<sup>2</sup>

#### VIENTO

- No se considera.

#### ACCIONES TÉRMICAS

- No se considera.

#### NIEVE





- Sobrecarga de 0,3 kN/m<sup>2</sup>

### 5.5.2 ACCIONES ACCIDENTALES

#### SISMO

- No se considera.

#### INCENDIO

- No se considera.

#### IMPACTO

- No se considera.

## 5.6 COMBINACIÓN DE ACCIONES

Una vez que se han descrito todas las tipologías de acciones a tener en cuenta en el cálculo de la estructura, ahora se describirán los valores concretos que se adoptaran en este proyecto.

### 5.6.1 CLASIFICACIÓN SEGÚN LA EHE

La Norma EHE establece que las acciones a considerar en el proyecto de una estructura o elemento estructural se pueden clasificar según su naturaleza y su variación en el tiempo.

#### 1. POR SU NATURALEZA

Las acciones existentes se pueden clasificar según su naturaleza fundamentalmente en dos grupos: Acciones Directas y Acciones Indirectas:

-ACCIONES DIRECTAS: Son aquellas que se aplican directamente sobre la estructura. En este grupo se incluyen el peso propio, las cargas permanentes, las sobrecargas de uso, etc.

- ACCIONES INDIRECTAS: Son aquellas deformaciones o aceleraciones impuestas capaces de dar lugar, de un modo indirecto, a fuerzas. En este grupo se incluyen los efectos debidos a la temperatura, asentamientos en la cimentación, acciones reológicas, acciones sísmicas, etc.

#### 2. POR SU VARIACIÓN EN EL TIEMPO

Las acciones existentes se pueden clasificar por su variación en el tiempo en los siguientes grupos:

-ACCIONES PERMANENTES (G): Son aquellas que actúan en todo momento y son constantes en magnitud y posición. Dentro de este grupo se engloban el peso propio de la estructura, de los elementos embebidos, accesorios y equipamiento fijo.

-ACCIONES PERMANENTES DE VALOR NO CONSTANTE (G\*): Son aquellas que actúan en todo momento pero cuya magnitud no es constante. Dentro de este grupo se incluyen aquellas acciones cuya variación es función del tiempo transcurrido y se producen en un único sentido tendiendo a un valor límite, tales como las acciones reológicas, etc. El pretensado (P) puede considerarse de este tipo.

-ACCIONES VARIABLES (Q): Son aquellas que pueden actuar o no sobre la estructura. Dentro de este grupo se incluyen sobrecargas de uso, acciones climáticas, acciones debidas al proceso constructivo, etc.

-ACCIONES ACCIDENTALES (A): Son aquellas cuya posibilidad de actuación es pequeña pero de gran importancia. En este grupo se incluyen las acciones debidas a impactos, explosiones, etc. Los efectos sísmicos también pueden considerarse de este tipo.

### 5.6.2 VALORES CARACTERÍSTICOS

El valor característico de una acción (F<sub>k</sub>) puede venir determinado por un valor medio, un valor nominal o, en los casos en que se fije mediante criterios estadísticos, por un valor correspondiente a una determinada probabilidad de no ser superado durante un periodo de referencia, que tiene en cuenta la vida útil de la estructura y la duración de la acción. Los valores característicos de las acciones son los definidos en la reglamentación específica aplicable.

### 5.6.3 VALORES REPRESENTATIVOS

El valor representativo de una acción es el valor de la misma utilizado para la comprobación de los Estados Límite. Una misma acción puede tener uno o varios valores representativos.

El valor representativo de una acción se obtiene afectando su valor característico, F<sub>k</sub>, por ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS un factor  $\psi$ :

$$\psi F_k$$

Como valores representativos de las acciones se tomarán los indicados en la reglamentación específica aplicable.

### 5.6.4 VALORES DE CÁLCULO

Se define como valor de cálculo de una acción el obtenido como producto de un coeficiente parcial de seguridad por el valor representativo:

$$F_d = \gamma F_k$$

donde:

*F<sub>d</sub>* : Valor de cálculo de la acción *F*.

*γ* : Coeficiente parcial de seguridad de la acción considerada.

### ESTADOS LÍMITES ÚLTIMOS

Como coeficientes parciales de seguridad de las acciones para las comprobaciones de los Estados Límite Últimos se adoptan los valores de la tabla 12.1.a de la EHE-08, siempre que la correspondiente reglamentación específica aplicable de acciones no establezca otros criterios.

Como coeficientes parciales de seguridad de las acciones para las comprobaciones de los Estados Límite Últimos se adoptan los valores de la tabla 12.1.a de la EHE-08, siempre que la correspondiente reglamentación específica aplicable de acciones no establezca otros criterios.

Cuando los resultados de una comprobación sean muy sensibles a las variaciones de la magnitud de la acción permanente, de una parte a otra de la estructura, las partes Estado Límite de Equilibrio en el que para la parte favorable se adoptara un coeficiente  $\gamma_G = 0,9$  y para la parte desfavorable se adoptara un coeficiente  $\gamma_G = 1,1$ , para situaciones persistentes, o  $\gamma_G = 0,95$  para la parte favorable y  $\gamma_G = 1,05$  para la parte desfavorable, para situaciones transitorias en fase de construcción.





Para la evaluación de los efectos locales del pretensado (zonas de anclaje, etc) se aplicará a los tendones un esfuerzo equivalente a la fuerza característica última del mismo, obtenida multiplicando el área del tendón por la carga unitaria máxima del tendón sin afectar del coeficiente parcial de seguridad del acero.

Tipo de acción	Situación persistente o transitoria		Situación Accidental	
	Efecto favorable	Efecto desfavorable	Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.35$	$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$
Pretensado	$\gamma_P = 1.00$	$\gamma_P = 1.00$	$\gamma_P = 1.00$	$\gamma_P = 1.00$
Permanente de valor no constante	$\gamma_{G^*} = 1.00$	$\gamma_{G^*} = 1.50$	$\gamma_{G^*} = 1.00$	$\gamma_{G^*} = 1.00$
Variable	$\gamma_Q = 0.00$	$\gamma_Q = 1.50$	$\gamma_Q = 0.00$	$\gamma_Q = 1.00$
Accidental	-	-	$\gamma_A = 1.00$	$\gamma_A = 1.00$

### ESTADOS LÍMITES DE SERVICIO

Como coeficientes parciales de seguridad de las acciones para las comprobaciones de los Estados Límite de Servicio se adoptan los valores de la tabla 12.2, siempre que la correspondiente reglamentación específica aplicable de acciones no establezca otros criterios.

Tipo de Acción		Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente		$\gamma_G = 1.00$	$\gamma_G = 1.00$
Pretensado	Armadura pretesa	$\gamma_P = 0.95$	$\gamma_P = 1.05$
	Armadura postesa	$\gamma_P = 0.90$	$\gamma_P = 1.10$
Permanente de valor no constante		$\gamma_{G^*} = 1.00$	$\gamma_{G^*} = 1.00$
Variable		$\gamma_Q = 0.00$	$\gamma_Q = 1.00$

### 5.6.5 COMBINACIÓN DE ACCIONES

Para cada una de las situaciones estudiadas se establecerán las posibles combinaciones de acciones. Una combinación de acciones consiste en un conjunto de acciones compatible que se considerarán actuando simultáneamente para una comprobación determinada.

Cada combinación, en general, estará formada por las acciones permanentes, una acción variable determinante y una o varias acciones variables concomitantes. Cualquiera de las acciones variables puede ser determinante.

### ESTADOS LÍMITES ÚLTIMOS

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

En las situaciones permanentes o transitorias, cuando la acción determinante  $Q_{k,1}$  no se obvia, se valorarán distintas posibilidades considerando diferentes acciones variables como determinantes.

El Estado Límite Último de Fatiga, en el estado actual del conocimiento, supone comprobaciones especiales que dependen del tipo de material considerado, elementos metálicos o de hormigón, lo que da lugar a los criterios particulares siguientes:

- Para la comprobación a fatiga de armaduras y dispositivos de anclaje se considerará exclusivamente la situación producida por la carga variable de fatiga, tomando un coeficiente de ponderación igual a la unidad.

- Para la comprobación a fatiga del hormigón se tendrán en cuenta las solicitaciones producidas por las cargas permanentes y la carga variable de fatiga, tomando un coeficiente de ponderación igual a la unidad para ambas acciones.

### ESTADOS LÍMITES DE SERVICIO

Para estos Estados Límite se consideran únicamente las situaciones de proyecto persistentes y transitorias. En estos casos, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Combinación poco probable o característica:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$$

- Combinación frecuente:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \gamma_A A_k + \gamma_{Q,1} \psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q,i} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

- Combinación cuasipermanente:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} G_{k,j}^* + \gamma_P P_k + \gamma_A A_{E,k} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q,i} \psi_{2,i} Q_{k,i}$$

## 6. MATERIALES

### 6.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

Se expresan a continuación las características principales de los materiales utilizados, así como el nivel de control previsto en este proyecto:

Material	Tipo	Nivel de Control
Hormigón	HA-25	Normal
Acero pasivo	B 500 S	Normal

En cuanto a los coeficientes de seguridad parciales para Estados Límite Últimos se toman los que figuran en la norma EHE-08:





Situación	Hormigón	Acero Pasivo
Persistente o transitoria	1,50	1,15
Accidental	1,30	1,00

## 6.2 ENSAYOS NECESARIOS SEGÚN LA EHE

De acuerdo con los niveles de control previstos se realizarán los correspondientes ensayos, tanto en acero como en el hormigón, siguiendo las indicaciones de la norma EHE-08 en sus capítulos XIV, XV y XVI.

## 7. ASIENTOS ADMISIBLES Y LÍMITES DE DEFORMACIÓN

### 7.1 ASIENTOS ADMISIBLES EN LA CIMENTACIÓN

Aunque la normativa de referencia CTE-SE-C no menciona asientos máximos admisibles en la cimentación, tradicionalmente sí se ha considerado este parámetro límite. Por lo tanto, aunque la antigua norma NBE-AE-88 esté derogada, sí se puede como norma de buena práctica tomar los asientos admisibles que allí figuran, y que en el caso que nos ocupa (una estructura de hormigón armado de pequeña rigidez en un terreno coherente) el asiento máximo tolerable por la cimentación tendrá un valor de 75 mm.

$$\delta_{\text{máx}} = 75 \text{ mm}$$

Además, en consonancia con el CTE en su Documento Básico de Seguridad Estructural-Cimientos, la distorsión angular, definida como el asiento diferencial entre dos puntos entre la distancia entre los mismos, no sobrepasará el valor de:

- 1/500 Estructuras reticulares
- 1/300 Muros de carga

### 7.2 LÍMITES DE DEFORMACIÓN DE LA ESTRUCTURA

El cálculo de las deformaciones se realiza para condiciones de servicio, estimando coeficientes de minoración de resistencias de valor 1, coeficientes de mayoración de acciones desfavorable (o favorables permanentes) de valor 1, y de valor nulo para las acciones favorables no permanentes.

Para el cálculo de las flechas de los elementos sometidos a flexión se tendrán en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, y se consideran los momentos de inercia equivalentes de las secciones fisuradas.

Los límites de deformación vertical de las vigas y de los forjados, establecidos para asegurar la compatibilidad de deformaciones de los distintos elementos estructurales y constructivos, son los siguientes:

FLECHAS MÁXIMAS ABSOLUTAS Y RELATIVAS PARA ELEMENTOS DE HORMIGÓN ARMADO

Estructura no

Estructura solidaria con otros elementos

solidaria con otros elementos	Elementos flexibles	Elementos rígidos
Hormigón	Relativa: $\delta/L < 1/400$	Relativa: $\delta/L < 1/500$
Acero pasivo	Absoluta: $L/800 + 0,6 \text{ cm}$	Absoluta: $L/1000 + 0,5 \text{ cm}$

## 8. MEMORIA DE CÁLCULO

### 8.1 INTRODUCCIÓN

Siguiendo las prescripciones del CTE-DB-SE, en su apartado 2.1.1, se deben detallar en la memoria los cálculos por ordenador que han sido realizados, identificando los programas informáticos utilizados en cada una de las partes que han dado lugar a un tratamiento diferenciado, indicando el objeto y el campo de aplicación del programa y explicando con precisión, la representación de los datos introducidos y el tipo de los resultados generados por el programa.

El programa utilizado ha sido CYPECAD, Versión 2014, de CYPE Ingenieros, S.A. Se ha utilizado para el cálculo y dimensionamiento de la estructura, tanto de los pilares, como de los forjados, muros de sótano y zapatas del aparcamiento.

Este programa incluye diversos módulos integrados, para facilitar el cálculo por separado de determinados elementos (escaleras, rampas), y que luego sean reconocidos dentro del cálculo del esqueleto estructural. En este sentido, se ha utilizado el módulo específico de escaleras para dimensionar y calcular estructuralmente los accesos peatonales al aparcamiento subterráneo. CYPECAD se apoya asimismo en planos en formato digital DWG previamente trazados utilizando programas de CAD. En este caso particular se ha utilizado el programa AutoCAD.

### 8.2 CYPECAD

CYPECAD ha sido concebido para realizar el cálculo y dimensionado de estructuras de hormigón armado y metálicas diseñado con forjados unidireccionales, reticulares y losas macizas para edificios sometidos a acciones verticales y horizontales. Las vigas de forjados pueden ser de hormigón y metálicas. Los soportes pueden ser pilares de hormigón armado, metálicos, pantallas de hormigón armado, muros de hormigón armado con o sin empujes horizontales y muros de fábrica. La cimentación puede ser fija (por zapatas o encepados) o flotante (mediante vigas y losas de cimentación).

Con él se pueden obtener la salida gráfica de planos de dimensiones y armado de las plantas, vigas, pilares, pantallas y muros por plotter, impresora y ficheros .DXF ó .DWG, así como listado de datos y resultados del cálculo en formato de salida .PDF.

#### 8.2.1 DESCRIPCIÓN DEL ANÁLISIS EFECTUADO POR CYPECAD

El análisis de las solicitaciones se realiza mediante un cálculo espacial en 3D, por métodos matriciales de rigidez, formando todos los elementos que definen la estructura: pilares pantallas H.A., muros, vigas y forjados.

Se establece la compatibilidad de deformaciones en todos los nudos, considerando 6 grados de libertad, y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento rígido del forjado, impidiendo





los desplazamientos relativos entre nudo del mismo (diafragma rígido). Por tanto, cada planta sólo podrá girar y desplazarse en su conjunto (3 grados de libertad).

La consideración de diafragma rígido para cada zona independiente de una planta se mantiene aunque se introduzcan vigas y no forjados en la planta.

Cuando en una misma planta existan zonas independientes, se considerará cada una de éstas como una parte distinta de cara a la indeformabilidad de esa zona, y no se tendrá en cuenta en su conjunto. Por tanto, las plantas se comportarán como planos indeformables independientes. Un pilar no conectado se considera zona independiente.

Para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático, (excepto cuando se consideran acciones dinámicas por sismo, en cuyo caso se emplea el análisis modal espectral), y se supone un comportamiento lineal de los materiales y, por tanto, un cálculo de primer orden, de cara a la obtención de desplazamientos y esfuerzos.

### 8.2.2 DISCRETIZACIÓN DE LA ESTRUCTURA

La estructura se discretiza en elementos tipo barra (estructuras 3d integradas), emparillados de barras y nudos, y elementos finitos triangulares de la siguiente manera:

1. **PILARES:** Son barras verticales entre cada planta, definiendo un nudo en arranque de cimentación o en otro elemento, como una viga o forjado, y en la intersección de cada planta, siendo su eje el de la sección transversal. Se consideran las excentricidades debidas a la variación de dimensiones en altura. La longitud de la barra es la altura o distancia libre a cara de otros elementos.

2. **VIGAS:** se definen en planta fijando nudos en la intersección con las caras de soportes (pilares, pantallas o muros), así como en los puntos de corte con elementos de forjado o con otras vigas. Así se crean nudos en el eje y en los bordes laterales y, análogamente, en las puntas de voladizos y extremos libres o en contacto con otros elementos de los forjados.

Por tanto, una viga entre dos pilares está formada por varias barras consecutivas, cuyos nudos son las intersecciones con las barras de forjados. Siempre poseen tres grados de libertad, manteniendo la hipótesis de diafragma rígido entre todos los elementos que se encuentren en contacto. Por ejemplo, una viga continua que se apoya en varios pilares, aunque no tenga forjado, conserva la hipótesis de diafragma rígido. Pueden ser de hormigón armado o metálicas en perfiles seleccionados de biblioteca.

- a) **SIMULACIÓN DE APOYO EN MURO:** se definen tres tipos de vigas simulando el apoyo en muro, el cual se discretiza como una serie de apoyos coincidentes con los nudos de la discretización a lo largo del apoyo en muro, al que se le aumenta su rigidez de forma considerable ( $\times 100$ ). Es como una viga continua muy rígida sobre apoyos con tramos de luces cortas.

Los tipos de apoyos a definir son:

- Empotramiento: desplazamientos y giros impedidos en todas direcciones
- Articulación fija: desplazamientos impedidos pero giro libre
- Articulación con deslizamiento libre horizontal: desplazamiento vertical coartado, horizontal y giros libres.

Conviene destacar el efecto que puede producir en otros elementos de la estructura, estos tipos de apoyos, ya que al estar impedido el movimiento vertical, todos los elementos estructurales que en ellos se apoyen o vinculen encontrarán una coacción vertical que impide dicho movimiento. En particular es importante de cara a pilares que siendo definidos con vinculación exterior, estén en contacto con este tipo de apoyos,

quedando su carga suspendida de los mismos, y no transmitiéndose a la cimentación, apareciendo incluso valores negativos de las reacciones, que representa el peso del pilar suspendido o parte de la carga suspendida del apoyo en muro.

En el caso particular de articulación fija y con deslizamiento, cuando una viga se encuentra en continuidad o prolongación del eje del apoyo en muro, se produce un efecto de empotramiento por continuidad en la coronación del apoyo en muro, lo cual se puede observar al obtener las leyes de momentos y comprobar que existen momentos negativos en el borde. En la práctica debe verificarse si las condiciones reales de la obra reflejan o pueden permitir dichas condiciones de empotramiento, que deberán garantizarse en la ejecución de la misma.

Si la viga no está en prolongación, es decir con algo de esviaje, ya no se produce dicho efecto, comportándose como una rótula. Si cuando se encuentra en continuidad se quiere que no se empotre, se debe disponer una rótula en el extremo de la viga en el apoyo. No es posible conocer las reacciones sobre estos tipos de apoyo.

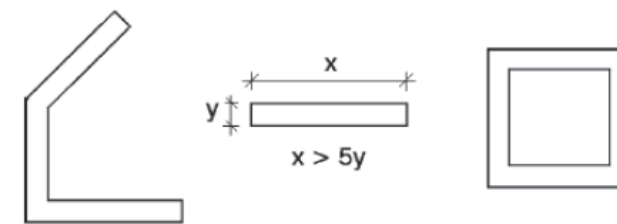
- b) **VIGAS DE CIMENTACIÓN:** son vigas flotantes apoyadas sobre suelo elástico, discretizadas en nudos y barras, asignando a los nudos la constante de muelle definida a partir del coeficiente de balasto (ver anexo de Losas y vigas de cimentación).

3. **LOSAS MACIZAS:** la discretización de los paños de losa maciza se realiza en mallas de elementos tipo barra de tamaño máximo de 25 cm y se efectúa una condensación estática (método exacto) de todos los grados de libertad. Se tiene en cuenta la deformación por cortante y se mantiene la hipótesis de diafragma rígido. Se considera la rigidez a torsión de los elementos.

- a) **LOSAS DE CIMENTACIÓN:** son losas macizas flotantes cuya discretización es idéntica a las losas normales de planta, con muelles cuya constante se define a partir del coeficiente de balasto. Cada paño puede tener coeficientes diferentes (ver en Anexo 2 Losas y vigas de cimentación).

4. **FORJADOS RETICULARES:** la discretización de los paños de forjado reticular se realiza en mallas de elementos finitos tipo barra cuyo tamaño es de un tercio del intereje definido entre nervios de la zona aligerada, y cuya inercia a flexión es la mitad de la zona maciza, y la inercia a torsión el doble de la de flexión. La dimensión de la malla se mantiene constante tanto en la zona aligerada como en la maciza, adoptando en cada zona las inercias medias antes indicadas. Se tiene en cuenta la deformación por cortante y se mantiene la hipótesis de diafragma rígido. Se considera la rigidez a torsión de los elementos.

5. **PANTALLAS H.A.:** son elementos verticales de sección transversal cualquiera, formada por rectángulos múltiples entre cada planta, y definidas por un nivel inicial y un nivel final. La dimensión de cada lado es constante en altura, pudiendo disminuirse su espesor. En una pared (o pantalla) una de las dimensiones transversales de cada lado debe ser mayor que cinco veces la otra dimensión, ya que si no se verifica esta condición no es adecuada su discretización como elemento finito, y realmente se puede considerar un pilar como elemento lineal. Tanto vigas como forjados se unen a las paredes a lo largo de sus lados en cualquier posición y dirección, mediante una viga que tiene como ancho el espesor del tramo y canto constante de 25 cm.



6. **MUROS DE SÓTANO:** son elementos verticales de sección transversal cualquiera, formada por rectángulos entre cada planta, y definidas por un nivel inicial y un nivel final. La dimensión de cada lado puede ser diferente en cada planta, pudiendo disminuirse su espesor en cada planta. En una pared (o muro) una de las dimensiones transversales de cada lado debe ser mayor que cinco veces la otra dimensión, ya que si no se verifica esta condición, no es adecuada su discretización como elemento finito, y realmente se puede considerar un pilar, u otro elemento en

función de sus dimensiones. Tanto vigas como forjados y pilares se unen a las paredes del muro a lo largo de sus lados en cualquier posición y dirección.

Todo nudo generado corresponde con algún nodo de los triángulos.

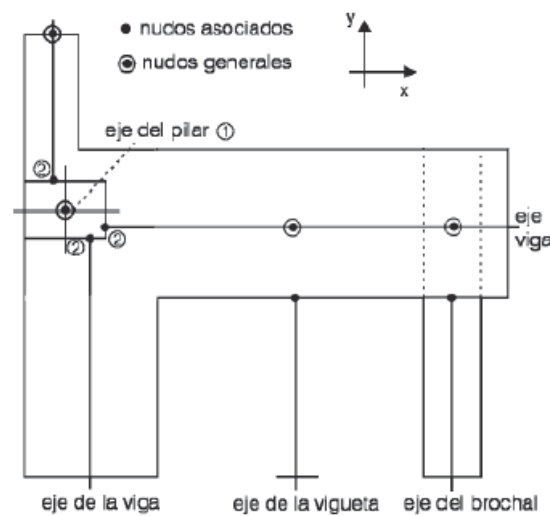
La discretización efectuada es por elementos finitos tipo lámina gruesa tridimensional, que considera la deformación por cortante. Están formados por seis nodos, en los vértices y en los puntos medios de los lados con seis grados de libertad cada uno y su forma es triangular, realizándose un mallado del muro en función de las dimensiones, geometría, huecos, generándose un mallado con refinamiento en zonas críticas que reduce el tamaño de los elementos en las proximidades de ángulos, bordes y singularidades.

### 8.2.3 CONSIDERACIÓN DEL TAMAÑO DE LOS NUDOS

Se crea, por tanto, un conjunto de nudos generales rígidos de dimensión finita en la intersección de pilares y vigas cuyos nudos asociados son los definidos en las intersecciones de los elementos de los forjados en los bordes de las vigas y de todos ellos en las caras de los pilares.

Dado que están relacionados entre sí por la compatibilidad de deformaciones, supuesta la deformación plana, se puede resolver la matriz de rigidez general y las asociadas y obtener los desplazamientos y los esfuerzos en todos los elementos.

A modo de ejemplo, la discretización sería tal como se observa en el esquema siguiente (Figura 2). Cada nudo de dimensión finita puede tener varios nudos asociados o ninguno, pero siempre debe tener un nudo general. Dado que el programa tiene en cuenta el tamaño del pilar, y suponiendo un comportamiento lineal dentro del soporte, con deformación plana y rigidez infinita, se plantea la compatibilidad de deformaciones. Las barras definidas entre el eje del pilar (1) y sus bordes (2) se consideran infinitamente rígidas.



Se consideran  $\delta z_1, \theta x_1, \theta y_1$  como los desplazamientos del pilar 1,  $\delta z_2, \theta x_2, \theta y_2$  como los desplazamientos de cualquier punto 2, que es la intersección del eje de la viga con la cara de pilar, y  $A_x, A_y$  como las coordenadas relativas del punto 2 respecto del 1 (Figura 2).

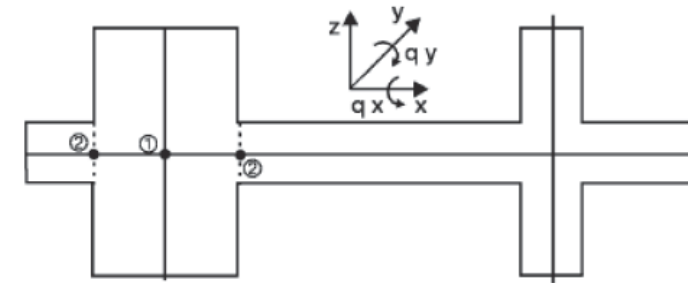
Se cumple que:

$$\delta z_2 = \delta z_1 - A_x \cdot \theta y_1 + A_y \cdot \theta x_1$$

$$\theta x_1 = \theta x_2$$

$$\theta y_1 = \theta y_2$$

De idéntica manera se tiene en cuenta el tamaño de las vigas, considerando plana su deformación (Figura 3).



El modelo estructural definido por el programa responde de acuerdo a los datos introducidos por el usuario, debiendo prestar especial atención a que la geometría introducida sea acorde con el tipo de elemento escogido y su adecuación a la realidad. En particular, se quiere llamar la atención en aquellos elementos que, siendo considerados en el cálculo como elementos lineales (pilares, vigas, viguetas), no lo sean en la realidad, dando lugar a elementos cuyo comportamiento sea bidimensional o tridimensional, y los criterios de cálculo y armado no se ajusten al dimensionado de dichos elementos. A modo de ejemplo podemos citar el caso de ménsulas cortas, vigas-pared y placas, situaciones que se pueden dar en vigas, o losas que realmente son vigas, o pilares o pantallas cortas que no cumplan las limitaciones geométricas entre sus dimensiones longitudinales y transversales. Para esas situaciones el usuario debe realizar las correcciones manuales posteriores necesarias para que los resultados del modelo teórico se adapten a la realidad física.

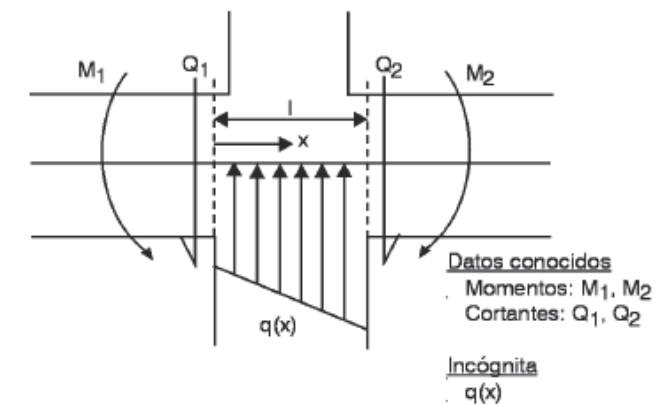
### 8.2.4 REDONDEO DE LAS LEYES DE ESFUERZOS EN APOYOS

Si se considera el Código Modelo CEB-FIP 1990, inspirador de la normativa europea, al hablar de la luz eficaz de cálculo, el artículo 5.2.3.2. , dice lo siguiente:

*“Usualmente, la luz  $l$  será entendida como la distancia entre ejes de soportes. Cuando las reacciones estén localizadas de forma muy excéntrica respecto de dichos ejes, la luz eficaz se calculará teniendo en cuenta la posición real de la resultante en los soportes. En el análisis global de pórticos, cuando la luz eficaz es menor que la distancia entre soportes, las dimensiones de las uniones se tendrán en cuenta introduciendo elementos rígidos en el espacio comprendido entre la directriz del soporte y la sección final de la viga.”*

Como en general la reacción en el soporte es excéntrica, ya que normalmente se transmite axil y momento al soporte, se adopta la consideración del tamaño de los nudos mediante la introducción de elementos rígidos entre el eje del soporte y el final de la viga, lo cual se plasma en las consideraciones que a continuación se detallan.

Dentro del soporte se supone una respuesta lineal como reacción de las cargas transmitidas por el dintel y las aplicadas en el nudo, transmitidas por el resto de la estructura (Figura 4).



Datos conocidos:

- momentos: M1, M2
- cortantes: Q1, Q2

Se sabe que:

$$Q = dM/dx$$

$$q = dQ/dx$$

Las ecuaciones del momento responden, en general, a una ley parabólica cúbica de la forma:

$$M = ax^3 + bx^2 + cx + d$$

El cortante es su derivada:

$$Q = 3ax^2 + 2bx + c$$

Suponiendo las siguientes condiciones de contorno:

$$x=0; Q=Q1=c$$

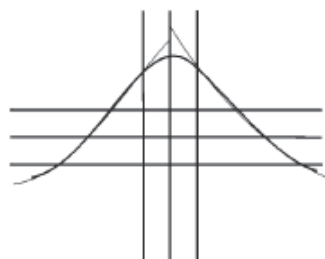
$$x=0; M=M1=d$$

$$x=1; Q=Q2=3a/2 + 2b + c$$

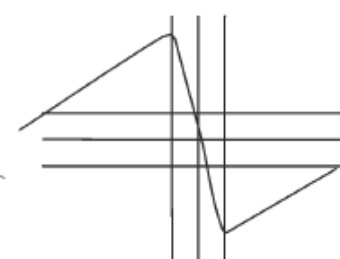
$$x=1; M=M2=a/2 + b + c + d$$

Se obtiene un sistema de cuatro ecuaciones con cuatro incógnitas de fácil resolución. Las leyes de esfuerzos son de la siguiente forma (Figura 5):

Ley de momentos flectores:



Ley de esfuerzos cortantes:



Estas consideraciones ya fueron recogidas por diversos autores (Branson, 1977) y, en definitiva, están relacionadas con la polémica sobre luz de cálculo y luz libre y su forma de contemplarlo en las diversas normas, así como el momento de cálculo a ejes o a caras de soportes.

En particular, el art. 18.2.2. de la EHE dice: Salvo justificación especial se considerará como luz de cálculo la distancia entre ejes de apoyo. Comentarios: En aquellos casos en los que la dimensión del apoyo es grande, puede tomarse simplícidamente como luz de cálculo la luz libre más el canto del elemento.

Se está idealizando la estructura en elementos lineales, de una longitud a determinar por la geometría real de la estructura y en este sentido cabe la consideración del tamaño de los pilares.

No conviene olvidar que, para considerar un elemento como lineal, la viga o pilar tendrá una luz o longitud del elemento no menor que el triple de su canto medio, ni menor que cuatro veces su ancho medio.

El Eurocódigo EC-2 permite reducir los momentos de apoyo en función de la reacción del apoyo y su anchura:

$$\Delta M = \frac{\text{reacción} \cdot \text{ancho apoyo}}{8}$$

En función de que su ejecución sea de una pieza sobre los apoyos, se puede tomar como momento de cálculo el de la cara del apoyo y no menos del 65% del momento de apoyo, supuesta una perfecta unión fija en las caras de los soportes rígidos.

En este sentido se pueden citar también las normas argentinas C.I.R.S.O.C., que están basadas en las normas D.I.N. alemanas y que permiten considerar el redondeo parabólico de las leyes en función del tamaño de los apoyos.

Dentro del soporte se considera que el canto de las vigas aumenta de forma lineal, de acuerdo a una pendiente 1:3, hasta el eje del soporte, por lo que la consideración conjunta del tamaño de los nudos, redondeo parabólico de la ley de momentos y aumento de canto dentro del soporte, conduce a una economía de la armadura longitudinal por flexión en las vigas, ya que el máximo de cuantías se produce entre la cara y el eje del soporte, siendo lo más habitual en la cara, dependiendo de la geometría introducida.

En el caso de una viga que apoya en un soporte alargado tipo pantalla o muro, las leyes de momentos se prolongarán en el soporte a partir de la cara de apoyo en una longitud de un canto, dimensionando las armaduras hasta tal longitud, no prolongándose más allá de donde son necesarias. Aunque la viga sea de mayor ancho que el apoyo, la viga y su armadura se interrumpen una vez que ha penetrado un canto en la pantalla o muro.

## 8.2.5 OPCIONES DE CÁLCULO

Se puede definir una amplia serie de parámetros estructurales de gran importancia en la obtención de esfuerzos y dimensionado de elementos. Dada la gran cantidad de opciones disponibles, se recomienda su consulta en el manual. Se citan a continuación las más significativas.

### REDISTRIBUCIÓN DE ESFUERZOS

- Coeficientes de redistribución de negativos

Se acepta una redistribución de momentos negativos en vigas y viguetas de hasta un 30%.

Este parámetro puede ser establecido opcionalmente por el usuario, si bien se recomienda un 15% en vigas y un 25% en viguetas (valor por defecto). Esta redistribución se realiza después del cálculo.

La consideración de una cierta redistribución de momentos flectores supone un armado más caro pero más seguro y más constructivo. Sin embargo, una redistribución excesiva produce unas flechas y una fisuración incompatible con la tabiquería.

En vigas, una redistribución del 15% produce unos resultados generalmente aceptados y se puede considerar la óptima. En forjados se recomienda utilizar una redistribución del 25%, lo que equivale a igualar aproximadamente los momentos negativos y positivos.

La redistribución de momentos se efectúa con los momentos negativos en bordes de apoyos, que en pilares será a caras, es decir afecta a la luz libre, determinándose los nuevos valores de los momentos dentro del apoyo a partir de los momentos redistribuidos a cara, y las consideraciones de redondeo de las leyes de esfuerzos indicadas en el apartado anterior.

En forjados de viguetas, el usuario puede definir los momentos mínimos positivos y negativos que especifique la norma.

- Coeficiente de empotramiento en última planta

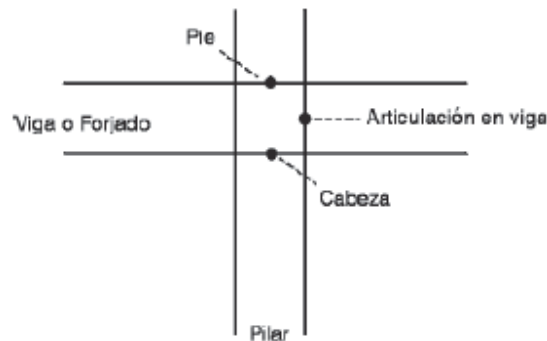
De forma opcional se pueden redistribuir los momentos negativos en la unión de la cabeza del último tramo de pilar con extremo de viga; dicho valor estará comprendido entre 0 (articulado) y 1 (empotramiento), aunque se aconseja 0.3 como valor intermedio.

Se realiza una interpolación lineal entre las matrices de rigidez de barras biempotradas y empotradas- articuladas, que afecta a los términos  $E I/L$  de las matrices:

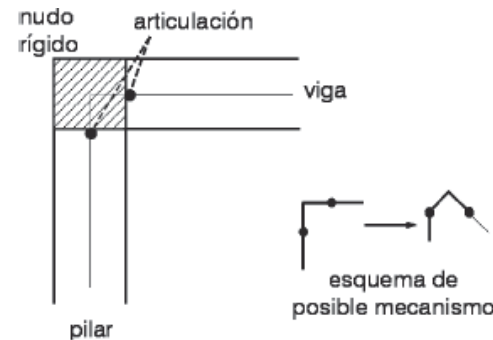
$K$  definitiva =  $a \cdot K$  biempotradas. +  $(1 - a) \cdot K$  empot - artic. siendo  $a$  el valor del coeficiente introducido.

- Coeficiente de empotramiento en cabeza y pie de pilar, en bordes de forjados, vigas; articulaciones en extremos de vigas

Es posible también definir un coeficiente de empotramiento de cada tramo de pilar en su cabeza y/o su pie en la unión (0 = articulado; 1 = empotrado) (valor por defecto). Los coeficientes de cabeza del último tramo de pilar se multiplican por éstos. Esta rótula plástica se considera físicamente en el punto de unión de la cabeza o pie con la viga o forjado tipo losa/reticular que acomete al nudo.



En extremos de vigas y cabeza de último tramo de pilar con coeficientes muy pequeños y rótula en viga, se pueden dar resultados absurdos e incluso mecanismos, al coexistir dos rótulas unidas por tramos rígidos.



En losas, forjados unidireccionales y forjados reticulares también se puede definir un coeficiente de empotramiento variable en todos sus bordes de apoyo, que puede oscilar entre 0 y 1 (valor por defecto).

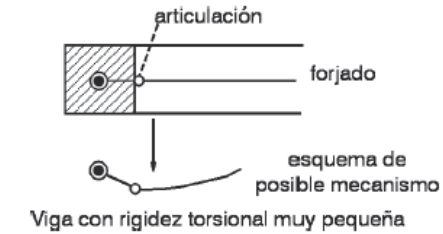
También se puede definir un coeficiente de empotramiento variable entre 0 y 1 (valor por defecto) en bordes de viga, de la misma manera que en forjados, pero para uno o varios bordes, al especificarse por viga.

Cuando se define coeficientes de empotramiento simultáneamente en forjados y bordes de viga, se multiplican ambos para obtener un coeficiente resultante a aplicar a cada borde.

La rótula plástica definida se materializa en el borde del forjado y el borde de apoyo en vigas y muros, no siendo efectiva en los bordes en contacto con pilares y pantallas, en los que siempre se considera empotrado. Entre el borde de apoyo y el eje se define una barra rígida, por lo que siempre existe momento en el eje de apoyo producido por el cortante en el borde por su distancia al eje.

Dicho momento flector se convierte en torsor si no existe continuidad con otros paños adyacentes.

Esta opción debe usarse con prudencia, ya que si se articula el borde de un paño en una viga, y la viga tiene reducida a un valor muy pequeño la rigidez a torsión, sin llegar a ser un mecanismo, puede dar resultados de los desplazamientos del paño en el borde absurdos, y por tanto los esfuerzos calculados.



Es posible definir también articulaciones en extremos de vigas, materializándose físicamente en la cara del apoyo, ya sea pilar, muro, pantalla o apoyo en muro.

Estas redistribuciones se tienen en cuenta en el cálculo e influyen por tanto en los desplazamientos y esfuerzos finales del cálculo obtenido.

### RIGIDECES CONSIDERADAS

Para la obtención de los términos de la matriz de rigidez se consideran todos los elementos de hormigón en su sección bruta.

Para el cálculo de los términos de la matriz de rigidez de los elementos se han distinguido los valores:

- $E I/L$ : rigidez a flexión
- $G J/L$ : rigidez torsional
- $E A/L$ : rigidez axial

y se han aplicado los coeficientes indicados en la siguiente tabla:

ELEMENTO	( $E I_y$ )	( $E I_z$ )	( $G J$ )	( $E A$ )
Pilares	S.B.	S.B.	S.B. x	S.B. coef.rig.axil
Vigas inclinadas	S.B.	S.B.	S.B. x	S.B.
Vigas de hormigón o metálicas	S.B.	$\infty$	S.B. x	$\infty$
Viguetas	S.B.	$\infty$	S.B. x	$\infty$
Zuncho de borde	$S.B. \cdot 10^{-15}$	$\infty$	S.B. x	$\infty$
Apoyo y empotramiento en muro	$S.B. \cdot 10^2$	$\infty$	S.B. x	$\infty$
Pantallas y muros	S.B.	S.B.	S.B. x	S.B. coef.rig.axil
Losas y reticulares	S.B.	$\infty$	S.B. x	$\infty$
Placas aligeradas	S.B.	$\infty$	S.B. x	$\infty$

Siendo:

- S.B.: sección bruta del hormigón.
- $\infty$ : no se considera por la indeformabilidad relativa en planta.
- X: coeficiente reductor de la rigidez a torsión.
- E.P.: elemento finito plano.





### COEFICIENTES DE RIGIDEZ A TORSIÓN

Existe una opción que permite definir un coeficiente reductor de la rigidez a torsión ( $\alpha$ ), ver tabla anterior, de los diferentes elementos. Esta opción no es aplicable a perfiles metálicos.

Cuando la dimensión del elemento sea menor o igual que el valor definido para barras cortas se tomará el coeficiente definido en las opciones. Se considerará la sección bruta (S.B.) para el término de torsión  $GJ$ , y también cuando sea necesaria para el equilibrio de la estructura.

### COEFICIENTES DE RIGIDEZ A AXIL

Se considera el acortamiento por esfuerzo axil en pilares, muros y pantallas H.A. afectado por un coeficiente de rigidez axil variable entre 1 y 99.99 para poder simular el efecto del proceso constructivo de la estructura y su influencia en los esfuerzos y desplazamiento finales. El valor aconsejable es entre 2 y 3.

### MOMENTOS MÍNIMOS

En las vigas también es posible cubrir un momento mínimo que sea una fracción del supuesto isostático  $pl^2/8$ . Este momento mínimo se puede definir tanto para momentos negativos como para positivos con la forma  $pl^2/x$ , siendo  $x$  un número entero mayor que 8.

El valor por defecto es 0, es decir, no se aplican. Se recomienda colocar, al menos, una armadura capaz de resistir un momento  $pl^2/32$  en negativos, y un momento  $pl^2/20$  en positivos. Es posible hacer estas consideraciones de momentos mínimos para toda la estructura o sólo para parte de ella, y pueden ser diferentes para cada viga. Cada norma suele indicar unos valores mínimos.

Análogamente se pueden definir unos momentos mínimos en forjados unidireccionales por paños de viguetas y para placas aligeradas. Se pueden definir para toda la obra o para paños individuales y/o valores diferentes. Un valor de 1/2 del momento isostático (=  $pl^2/16$  para carga uniforme) es razonable para positivos y negativos.

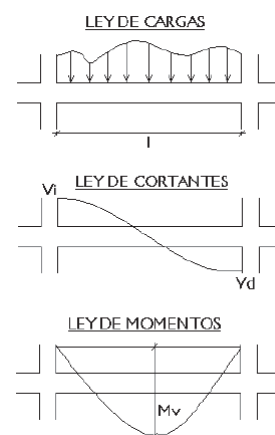
Las envolventes de momentos quedarán desplazadas, de forma que cumplan con dichos momentos mínimos, aplicándose posteriormente la redistribución de negativos considerada.

El valor equivalente de la carga lineal aplicada es:

$$p = \frac{V_i + V_d}{l}$$

Si se ha considerado un momento mínimo (+) = se ha de verificar que:

$$M_v = \frac{pl^2}{8}$$



### OTRAS OPCIONES

Se enumeran a continuación las opciones no citadas y que, por supuesto, influyen y personalizan los cálculos.

#### Pilares

- Disposición de barras verticales (longitudes máximas, unión de tramos cortos solapes intermedios).
  - Cortar esperas en el último tramo (en cabeza).
  - Reducción de la longitud de anclaje en pilares.
  - Criterios de simetría de armaduras en las caras.
  - Criterios de continuidad de barras.
  - Recubrimiento geométrico.
  - Disposición de perfiles metálicos.
  - Transiciones por cambio de dimensiones.
  - Redondeo de longitud de barras.
  - Tramado de pilares y pantallas.
- Solapar en la zona central del tramo. En las zonas sísmicas, se traslada el solape de barras a la zona central del tramo, alejada de la zona de máximos esfuerzos que es conveniente activar con sismos elevados.
  - Solapes en muros y pantallas. Verifica que la armadura en el solape está a tracción o compresión, aplicando un coeficiente amplificación de la longitud de solape, en función de la separación de barras.
  - Factor de cumplimiento exigido en muros y pantallas. El armado de un tramo de muro o pantalla puede presentar tensiones de pico que penalizan el armado si se pretende que cumpla al 100%. Con esta opción, se permite un % menor de cumplimiento, o la comprobación de un armado dado.

#### Vigas

- Negativos simétricos en vigas de un tramo.
- Porcentaje de diferencia para simetría de negativos.
- Criterio de disposición de patillas.
- Patillas en extremo de alineación.
- Longitud mínima de estribos de refuerzo a colocar.
- Simetría en armadura de estribos.
- Estribos de distinto diámetro en una viga.
- Disposición de estribado múltiple.
- Longitud de anclaje en cierre de estribos.
- Doblar en 'U' las patillas.
- Disposición de estribado múltiple.





- Armado de viga prefabricada.
- Estribado de vigas pretensadas.
- Despiece de armado de vigas con sismo.
- Recubrimientos geométricos (superior, inferior y lateral).
- Recubrimientos geométricos (superior, inferior y lateral) en vigas de cimentación.
- Características de vigas prefabricadas armadas.
- Características de vigas prefabricadas pretensadas.
- Valoración de Errores.
- Numeración de Pórticos.
- Numeración de Vigas.
- Consideración de la armadura de montaje.
- Unir armadura de montaje en vuelos.
- Envolvente de cortantes (ley continua o discontinua).
- Armado de cortantes (colocación de armadura de piel, sección de comprobación del cortante).
- Selección de estribado.
- Coeficientes de fluencia - flecha activa.
- Fisuración.

#### Forjados de losa maciza y reticulares

- Cuantías mínimas en negativos de forjados unidireccionales.
- Longitudes mínimas de negativos en forjados unidireccionales.
- Armado de losas y reticulares.
- Cuantías mínimas.
- Reducción de cuantía mecánica.
- Armado por torsión.
- Longitudes mínimas de refuerzo.
- Recubrimiento mecánico en losas.
- Recubrimiento mecánico en reticulares.
- Detallar armadura base en planos.
- Redondeo de longitud de barras.
- Patillas constructivas en losas.

- Criterios de ordenación y numeración en losas.
- Armado de losas rectangulares

#### Generales

- Opciones generales de dibujo.
- Longitud máxima de corte de una barra.
- Mermas de acero en medición.

#### Generales

- La configuración de capas, tamaños de textos y grosores de pluma son definibles en los planos.

Existen opciones que se graban y conservan con la obra .Otras son de carácter general, de forma que si se ha variado alguna de éstas y se repite un cálculo, es posible que los resultados difieran.

## 9. CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO

### 9.1 DATOS DE ENTRADA

La entrada de datos en el programa CYPECAD es muy interactiva de modo que incluso se pueden entrar planos de planta mediante un fichero de intercambio de datos en formato .dxf o .dwg generado con un programa de CAD. A continuación se hará una breve descripción de la entrada de datos tal como se realiza cronológicamente. Los datos solicitados en orden secuencial son:

### 9.2 CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA

Una vez que se han introducido todos los datos se calcula la estructura. Durante el proceso aparecerán mensajes informativos acerca de la fase de cálculo en la que se encuentra el programa.

También se emiten mensajes de error si hay datos incompatibles con el cálculo. CYPECAD tiene multitud de comprobaciones para asegurar un correcto análisis de la estructura si alguna comprobación importante no se cumple, obliga a cerrar el programa y no permite realizar el cálculo.

La primera fase del programa será la generación de las estructuras geométricas de todos los elementos, formando la matriz de rigidez de la estructura. Si el programa detecta datos incorrectos emite mensajes de error y detiene el proceso. Esta fase se puede ejecutar de forma independiente para un grupo o toda la obra.

Una vez obtenida la matriz de rigidez del problema se optimiza el frente del sistema de ecuaciones con el fin de reducir el tiempo de cálculo de la obra.

La tercera fase consiste en la resolución del sistema de ecuaciones. En caso de que la matriz sea singular se emitirá un mensaje que advierte de un mecanismo, si detecta dicha situación en algún elemento o en parte de la estructura. En este caso el proceso se detiene.





En una cuarta fase se obtienen los desplazamientos de todas las hipótesis definidas. Se emitirá un mensaje que indica desplazamientos excesivos en aquellos puntos de la estructura que superen un valor, ya sea por un incorrecto diseño estructural o por las rigideces a torsión definidas en algún momento.

Si existen problemas de estabilidad global se debe revisar la estructura.

La quinta fase consiste en la obtención de las envolventes de todas las combinaciones definidas para todos y cada uno de los elementos: vigas, forjados, pilares, etc.

En la sexta y última fase se procede al dimensionamiento y armado de todos los elementos definidos, de acuerdo a las combinaciones y envolventes, geometría, materiales y tablas de armado existentes. En caso de superarse en alguna viga la resistencia del hormigón por compresión oblicua, se emite un mensaje que indica que hay cortante excesivo. El programa continúa hasta el final, emitiendo un informe.

A continuación se profundizará un poco más en los métodos de dimensionado y comprobación que utiliza CYPECAD.

### COMPROBACIÓN Y DIMENSIONADO DE ELEMENTOS

Para el dimensionado de las secciones de hormigón armado en Estados Límites Últimos se ha empleado el método de los dominios de deformación que aparece en la vigente EHE.

Se han utilizado los límites exigidos por las cuantías mínimas indicadas por las normas, tanto geométricas como mecánicas, así como las disposiciones indicadas referentes a número mínimo de redondos, diámetros mínimos y separaciones mínimas y máximas.

## 9.3 SALIDA DE RESULTADOS

Este programa permite la obtención de listados de los datos generales de la obra, las acciones y los forjados por impresora o por fichero. También es posible obtener resúmenes de momentos flectores y esfuerzos cortantes de todas las alineaciones o pórticos de la misma, cuadros de pilares, mediciones desglosadas de acero en pilares, hormigón en pilares, encofrado de pilares, acero y hormigón en vigas, todo ello de acuerdo a los despieces, armados de montaje, positivos y negativos por planta con resumen general, y acero de negativos de viguetas de forjado. Asimismo, listados de esfuerzos, envolventes de momentos y capacidades mecánicas a los sextos de la luz, indicando el armado dispuesto y la flecha activa posterior a tabiquería.

Otro método de salida de resultados que contempla CYPECAD es la salida de planos de la obra mediante ficheros de intercambio de datos en formato .dxf ó .dwg. Entre los planos que proporciona CYPECAD se pueden destacar los de despiece de zapatas, los de armado de los forjados reticulares, los de armado de las pantallas y los de despiece de los pilares.

## 10. CÁLCULO DEL MURO PANTALLA

Se ha elegido el muro pantalla perimetral como elemento de contención de tierras debido a que la proximidad de las edificaciones hace inviable el vaciado del trasdós que habría sido necesario en el caso de ejecutarse muros de sótano con zapata corrida.

Para el cálculo y dimensionamiento se ha usado el módulo de Elementos de contención (Muros pantalla) del programa CYPECAD.

Se han empleado muros pantalla de hormigón armado HA-25 de 60 cm de espesor con una profundidad de 11 metros, para conseguir un empotramiento de 4,6 metros en el terreno.

El equilibrio de las pantallas en fase constructiva (excavación) se consigue con el empleo de anclajes pasivos provisionales, que se retiran sucesivamente tras la construcción de los forjados, que cubren la función de los anclajes durante la fase de servicio de la estructura.

La función de los muros pantalla es triple:

- Sostenimiento del terreno y los empujes de las cimentaciones de los edificios próximos.
- Impermeabilización del vaso, en caso de un posible afloramiento del nivel freático a una cota menor que la de cimentación, como parece posible según los datos hidrogeológicos de los que se dispone.
- Ménsula perimetral de anclaje de los forjados estructurales del aparcamiento.

Las fases consideradas con sus tipos de anclaje se encuentran reflejadas en los apéndices de este anejo. La armadura resultante de la pantalla también se recoge en este documento.

### 10.1 MODELO DE CÁLCULO

El modelo de cálculo empleado consiste en una barra vertical cuyas características mecánicas se obtienen por metro transversal de pantalla. Sobre dicha pantalla actúa el terreno, tanto en el trasdós como en el intradós, los elementos de contención lateral como puntales, anclajes activos y anclajes pasivos, los elementos constructivos como son los forjados y las cargas aplicadas en la coronación.

Existe otro tipo de cargas exteriores, que actúan sobre el terreno y que aumentan los empujes que sobre la pantalla realiza el terreno. Dichas cargas se tienen en cuenta a la hora de calcular los empujes activo, pasivo y reposo de cada punto del terreno.

La introducción de elementos de sostenimiento como puntales, anclajes activos y anclajes pasivos introduce condiciones de contorno a la pantalla que se materializan a través de muelles de rigidez igual a la rigidez axil del elemento.

Cuando se introduce un estrato de roca el programa considera que la pantalla se encuentra empotrada si esta se introduce una longitud mayor o igual a dos veces su espesor. Entre 20 cm y dos veces el espesor se considera la pantalla apoya en dicho estrato, es decir, se permite el giro, pero no el desplazamiento en ese punto.

La discretización de la pantalla se realiza cada 25 cm, obteniendo para cada punto el diagrama de comportamiento del terreno. Además, se añaden sobre la misma los puntos en los cuales se sitúan las coacciones laterales.

### 10.2 EMPUJES

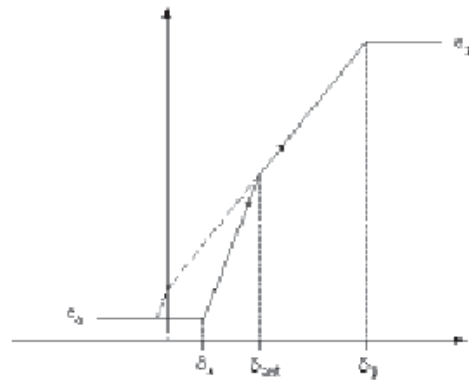
Los empujes que sobre la pantalla realiza el terreno dependen de los desplazamientos de esta. Para tener en cuenta esta interacción se utilizan unos diagramas de comportamiento del terreno.

Los puntos significativos de dicha grafica son los de empuje activo, pasivo y reposo. Los desplazamientos límite activo y pasivo se obtienen a través de los módulos de balasto activo y pasivo introducidos por el usuario. Estos módulos de balasto vienen a representar la rigidez del terreno en un punto, y puede ser diferente según el sentido del desplazamiento.

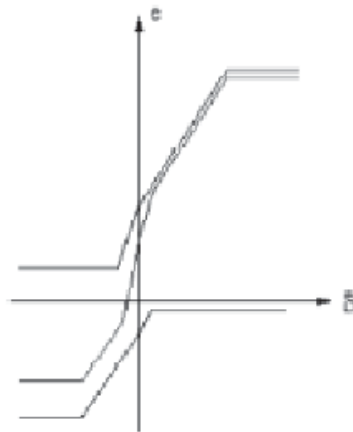


Además, puesto que la rigidez del terreno suele aumentar con la profundidad, se considera una variación lineal de la misma que el usuario introduce a través del parámetro conocido como gradiente del módulo de balasto, que no es más que el incremento de dicho modulo por metro de profundidad.

En dicho diagrama se considera que el terreno se comporta plásticamente, de manera que entre una fase y la siguiente se actualiza el diagrama como se muestra en la figura, donde  $\delta_{ant}$  es el desplazamiento de la fase anterior:



Si la pantalla continua desplazándose a la derecha obtendremos un punto que se mueve por la rama de carga mientras que si cambia el sentido de su desplazamiento el empuje variara según la rama de descarga que pasa por el punto inicial. En los puntos de la pantalla donde existe terreno tanto en el trasdós como en el intradós el diagrama de comportamiento empleado se obtiene como suma de los diagramas correspondientes a la profundidad en uno y otro lado de la pantalla.



### 10.3 COMPROBACIÓN DEL ARMADO

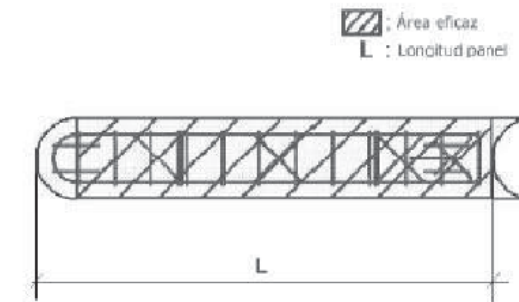
A continuación, se detallan todas las comprobaciones que se realizan para el armado de una pantalla de

hormigón. En primer lugar, se realiza la comprobación del armado horizontal y vertical, verificando que se satisfacen tanto los criterios geométricos como resistentes. Posteriormente se comprueban los rigidizadores. Para las comprobaciones resistentes se establecen secciones de comprobación cada 0,25m. En cada una de las secciones se obtienen los esfuerzos de cálculo a partir los resultados de cada una de las fases, según las siguientes hipótesis:

H1: Axil, cortante y flector de cada fase multiplicados por el coeficiente de mayoración.

H2: Axil nulo, cortante y flector multiplicados por el coeficiente de mayoración.

Para las comprobaciones de estados límite últimos se emplea el coeficiente de mayoración introducido por el usuario, en función de si se trata de una fase definitiva o de servicio. Para las comprobaciones de estados límite de servicio (fisuración) los coeficientes de mayoración se toman iguales a la unidad. Los esfuerzos se calculan siempre por panel y la verificación se realiza tomando como área resistente del mismo la indicada en la siguiente figura.



Las diferentes comprobaciones geométricas y de resistencia se recogen en el apéndice de este anejo.

## 11. CÁLCULO DE LAS ESCALERAS

En el presente proyecto se ha calculado un módulo de escaleras, como referencia de las que se van a colocar en todos los accesos al aparcamiento.

Los cálculos se realizarán con el módulo de CYPECAD Elementos estructurales. La forma de trabajo con este programa es la siguiente:

### 1) DEFINICIÓN Y GEOMETRÍA EN LOS APOYOS

En este primer punto se definen las dimensiones de los tramos de la escalera, así como los tipos de apoyo superior (Viga descolgada, forjado con viga, sólo viga plana o sólo viga descolgada), inferior (Viga descolgada, forjado con viga, sólo viga plana o sólo viga descolgada) e intermedio (Viga intermedia, murete de fábrica, murete de hormigón o en voladizo).

### 2) DEFINICIÓN DE LAS CARGAS

Se definen tres tipos de cargas sobre las escaleras: las cargas de las barandillas con un valor de 3 kN/m, una sobrecarga de uso de 3 kN/m<sup>2</sup> y la carga creada por la formación del solado de valor 2 kN/m<sup>2</sup>. En todo momento las cargas que se indiquen deben mantenerse entre unos valores máximos y mínimos.

### 3) MATERIALES DE LA ESCALERA

Se indica el tipo de hormigón y acero con el que se van a dimensionar las escaleras y su armado. La elección se puede realizar entre las varias opciones que presenta el programa. Se elige hormigón HA-25 (control estadístico) y acero B400S (control normal).

Con todos estos datos el programa dimensiona el armado de la escalera, incorporándole el peso propio, a la vez que también proporciona las dimensiones óptimas de los peldaños.

Una vez se ha descrito el proceso de funcionamiento con este programa, se van a analizar las escaleras del aparcamiento subterráneo del presente proyecto. Para el dimensionamiento de la escalera la normativa a tener en cuenta es el CTE-DB-SI y CTE-DB-SUA.





## 12. APÉNDICES

**12.1 APÉNDICE 1 - LISTADO DE DATOS DE OBRA EN CYPECAD \_** pág. 18

**12.2 APÉNDICE 2 – ESFUERZOS Y ARMADOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS \_** pág. 22

**12.3 APÉNDICE 3 – LISTADO CÁLCULO ESCALERAS \_** pág. 38

**12.4 APÉNDICE 4 – LISTADO CÁLCULO MUROS PANTALLA \_** pág. 41

**12.5 APÉNDICE 5 – LISTADO CÁLCULO MUROS ACCESO VEHÍCULOS \_** pág. 49





## Apéndice 01

### Listado de datos de obra en Cypecad





1- NORMAS CONSIDERADAS

Hormigón: EHE-08  
Aceros conformados: CTE DB SE-A  
Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A  
Categoría de uso: E. Zonas de tráfico y aparcamiento para vehículos ligeros

2.- ACCIONES CONSIDERADAS

2.1.- Gravitatorias

Planta	S.C.U (t/m²)	Cargas muertas (t/m²)
Techo -1	2.00	0.30
Techo -2	0.40	0.15
Rampa -1 a -2	0.20	0.00
Cimentación	0.40	0.15

2.2.- Viento

Sin acción de viento

2.3.- Sismo

Sin acción de sismo

2.4.- Fuego

Datos por planta				
Planta	R. req.	F. Comp.	Revestimiento de elementos de hormigón	
			Inferior (forjados y vigas)	Pilares y muros
Techo -1	-	-	-	-
Techo -2	-	-	-	-
Rampa -1 a -2	-	-	-	-
Notas: - R. req.: resistencia requerida, periodo de tiempo durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante, expresado en minutos. - F. Comp.: indica si el forjado tiene función de compartimentación.				

2.5.- Hipótesis de carga

Automáticas	Peso propio Cargas muertas Sobrecarga de uso
-------------	--

3.- ESTADOS LÍMITE

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características
---	--------------------------

4.- SITUACIONES DE PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

- Sin coeficientes de combinación

- Donde:

- G<sub>k</sub> Acción permanente
- Q<sub>k</sub> Acción variable
- g<sub>G</sub> Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
- g<sub>Q,1</sub> Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
- g<sub>Q,i</sub> Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
- γ<sub>p,1</sub> Coeficiente de combinación de la acción variable principal
- γ<sub>a,i</sub> Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

4.1.- Coeficientes parciales de seguridad (g) y coeficientes de combinación (γ)

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (γ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ <sub>p</sub> )	Acompañamiento (γ <sub>a</sub> )
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.700

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (γ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ <sub>p</sub> )	Acompañamiento (γ <sub>a</sub> )
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.700





Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (γ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ <sub>p</sub> )	Acompañamiento (γ <sub>a</sub> )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (g)		Coeficientes de combinación (γ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (γ <sub>p</sub> )	Acompañamiento (γ <sub>a</sub> )
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

4.2.- Combinaciones

■ Nombres de las hipótesis

PP Peso propio  
CM Cargas muertas  
Qa Sobrecarga de uso

■ E.L.U. de rotura. Hormigón

Comb.	PP	CM	Qa
1	1.000	1.000	
2	1.350	1.350	
3	1.000	1.000	1.500
4	1.350	1.350	1.500

■ E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb.	PP	CM	Qa
1	1.000	1.000	
2	1.600	1.600	
3	1.000	1.000	1.600
4	1.600	1.600	1.600

■ Tensiones sobre el terreno

■ Desplazamientos

Comb.	PP	CM	Qa
1	1.000	1.000	
2	1.000	1.000	1.000

5.- DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
3	Techo -1	3	Techo -1	2.80	-0.00
2	Techo -2	2	Techo -2	1.80	-2.80
1	Rampa -1 a -2	1	Rampa -1 a -2	1.00	-4.60
0	Cimentación				-5.60

6.- DATOS GEOMÉTRICOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

6.1.- Pilares

GI: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo del pilar en grados sexagesimales

Datos de los pilares

Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo
P1	( 27.81, 19.99)	0-3	Sin vinculación exterior	13.0	Mitad izquierda
P2	( 26.53, 27.29)	0-3	Sin vinculación exterior	13.0	Mitad derecha
P3	( 35.12, 21.69)	0-3	Sin vinculación exterior	13.0	Mitad izquierda
P4	( 33.83, 28.99)	0-3	Sin vinculación exterior	13.0	Mitad derecha
P5	( 42.70, 23.09)	0-3	Sin vinculación exterior	13.0	Mitad inferior
P6	( 41.14, 30.69)	0-3	Sin vinculación exterior	13.0	Mitad derecha
P7	( 49.73, 25.09)	0-3	Sin vinculación exterior	13.0	Mitad izquierda
P8	( 48.05, 32.29)	0-3	Sin vinculación exterior	13.0	Mitad izquierda
P9	( 57.04, 26.78)	0-3	Sin vinculación exterior	13.0	Mitad izquierda
P10	( 55.44, 33.65)	0-3	Sin vinculación exterior	13.0	Esq. inf. izq.
P11	( 64.59, 28.18)	0-3	Sin vinculación exterior	13.0	Mitad inferior
P12	( 63.03, 35.77)	0-3	Sin vinculación exterior	13.0	Mitad derecha
P13	( 64.73, 28.57)	0-3	Sin vinculación exterior	13.0	Mitad izquierda
P14	( 63.44, 35.87)	0-3	Sin vinculación exterior	13.0	Mitad derecha
P15	( 72.04, 30.27)	0-3	Sin vinculación exterior	13.0	Mitad izquierda
P16	( 70.28, 37.82)	0-3	Sin vinculación exterior	13.0	Esq. sup. izq.
P17	( 80.08, 27.76)	0-3	Sin vinculación exterior	13.0	Mitad inferior
P18	( 79.49, 31.17)	0-3	Sin vinculación exterior	13.0	Mitad derecha
P19	( 74.12, 38.41)	0-3	Sin vinculación exterior	78.0	Mitad superior
P20	( 76.22, 46.96)	0-3	Sin vinculación exterior	78.0	Mitad derecha
P21	( 77.64, 53.92)	0-3	Sin vinculación exterior	78.0	Mitad izquierda
P22	( 79.86, 37.24)	0-3	Sin vinculación exterior	-12.0	Mitad izquierda
P23	( 81.57, 45.67)	0-3	Sin vinculación exterior	-12.0	Mitad izquierda
P24	( 84.29, 53.99)	0-3	Sin vinculación exterior	-12.0	Mitad superior
P25	( 86.36, 29.42)	0-3	Sin vinculación exterior	13.0	Mitad derecha
P26	( 87.60, 35.66)	0-3	Sin vinculación exterior	-12.0	Mitad derecha
P27	( 89.31, 44.09)	0-3	Sin vinculación exterior	-12.0	Mitad derecha
P28	( 90.71, 51.97)	0-3	Sin vinculación exterior	-12.0	Mitad inferior
P29	( 91.04, 30.51)	0-3	Sin vinculación exterior	13.0	Mitad izquierda
P30	( 92.17, 35.09)	0-3	Sin vinculación exterior	-12.0	Mitad izquierda
P31	( 93.95, 42.79)	0-3	Sin vinculación exterior	-12.0	Mitad inferior
P32	( 95.61, 50.97)	0-3	Sin vinculación exterior	-12.0	Mitad inferior







Referencia	Coord(P.Fijo)	GI- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo
P33	( 98.49, 32.24)	0-3	Sin vinculación exterior	13.0	Mitad izquierda
P34	(100.19, 37.13)	0-3	Sin vinculación exterior	-12.0	Mitad izquierda
P35	(101.51, 41.61)	0-3	Sin vinculación exterior	-12.0	Mitad derecha
P36	(102.91, 49.49)	0-3	Sin vinculación exterior	-12.0	Mitad inferior
P37	(104.62, 33.41)	0-3	Sin vinculación exterior	13.0	Mitad izquierda
P38	(108.21, 35.65)	0-3	Sin vinculación exterior	78.0	Mitad izquierda
P39	(108.73, 40.49)	0-3	Sin vinculación exterior	-12.0	Mitad superior
P40	(110.14, 47.40)	0-3	Sin vinculación exterior	-12.0	Centro
P41	(116.21, 38.61)	0-3	Sin vinculación exterior	-12.0	Mitad derecha
P42	(117.69, 45.87)	0-3	Sin vinculación exterior	-12.0	Mitad derecha
P43	(116.19, 38.26)	0-3	Sin vinculación exterior	-12.0	Esq. inf. izq.
P44	(117.74, 45.86)	0-3	Sin vinculación exterior	-12.0	Mitad izquierda
P45	(123.61, 37.11)	0-3	Sin vinculación exterior	-12.0	Mitad izquierda
P46	(125.08, 44.36)	0-3	Sin vinculación exterior	-12.0	Mitad izquierda
P47	(130.96, 35.61)	0-3	Sin vinculación exterior	-12.0	Mitad izquierda
P48	(132.83, 42.78)	0-3	Sin vinculación exterior	-12.0	Mitad derecha
P49	(138.31, 34.12)	0-3	Sin vinculación exterior	-12.0	Mitad izquierda
P50	(140.18, 41.29)	0-3	Sin vinculación exterior	-12.0	Mitad derecha
P51	(146.02, 32.54)	0-3	Sin vinculación exterior	-12.0	Mitad derecha
P52	(147.11, 39.88)	0-3	Sin vinculación exterior	-12.0	Mitad izquierda
P53	(146.34, 32.84)	0-3	Sin vinculación exterior	-12.0	Mitad superior
P54	(147.55, 39.79)	0-3	Sin vinculación exterior	-12.0	Mitad izquierda
P55	(153.45, 27.31)	0-3	Sin vinculación exterior	-12.0	Mitad derecha
P56	(153.72, 30.62)	0-3	Sin vinculación exterior	-12.0	Esq. inf. izq.
P57	(155.66, 38.14)	0-3	Sin vinculación exterior	-12.0	Mitad derecha
P58	(160.21, 22.92)	0-3	Sin vinculación exterior	-12.0	Mitad derecha
P59	(161.53, 29.39)	0-3	Sin vinculación exterior	-12.0	Mitad derecha
P60	(162.62, 36.72)	0-3	Sin vinculación exterior	-12.0	Mitad izquierda
P62	(167.56, 21.43)	0-3	Sin vinculación exterior	-12.0	Mitad derecha
P63	(168.81, 27.55)	0-3	Sin vinculación exterior	-12.0	Esq. inf. der.
P64	(170.36, 35.14)	0-3	Sin vinculación exterior	-12.0	Mitad derecha
P65	(173.44, 12.68)	0-3	Sin vinculación exterior	-12.0	Mitad derecha
P66	(174.52, 20.01)	0-3	Sin vinculación exterior	-12.0	Mitad izquierda
P67	(176.55, 26.35)	0-3	Sin vinculación exterior	-12.0	Centro
P68	(177.71, 33.65)	0-3	Sin vinculación exterior	-12.0	Mitad derecha
P69	(180.39, 11.98)	0-3	Sin vinculación exterior	78.0	Mitad superior
P70	(182.57, 19.19)	0-3	Sin vinculación exterior	78.0	Mitad inferior
P71	(183.18, 23.96)	0-3	Sin vinculación exterior	78.0	Mitad izquierda
P72	(184.68, 31.31)	0-3	Sin vinculación exterior	78.0	Mitad izquierda

## 7.- DIMENSIONES, COEFICIENTES DE EMPOTRAMIENTO Y COEFICIENTES DE PANDEO PARA CADA PLANTA

Pilar	Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
			Cabeza	Pie	X	Y	
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10,	3	40x70	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
	2	40x70	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

Pilar	Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
			Cabeza	Pie	X	Y	
P11, P12, P13, P14, P15, P16, P17, P18, P19, P20, P21, P22, P23, P24, P26, P27, P28, P30, P31, P32, P34, P35, P36, P38, P39, P40, P41, P42, P43, P44, P45, P46, P47, P48, P49, P50, P51, P52, P53, P54, P55, P56, P57, P58, P59, P60, P62, P63, P64, P65, P66, P68, P69, P70, P71, P72, P67	1	40x70	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
P25, P29, P33, P37	3	70x40	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
	2	70x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
	1	70x40	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

## 8.- LOSAS Y ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN

Losas cimentación	Canto (cm)	Módulo balasto (t/m³)	Tensión admisible en situaciones persistentes (kp/cm²)	Tensión admisible en situaciones accidentales (kp/cm²)
Todas	70	10000.00	2.00	3.00

## 9.- MATERIALES UTILIZADOS

### 9.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	f <sub>ck</sub> (kp/cm²)	g <sub>c</sub>	Árido	
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)
Todos	HA-25	255	1.50	Cuarcita	15

### 9.2.- Aceros por elemento y posición

#### 9.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	f <sub>yk</sub> (kp/cm²)	g <sub>s</sub>
Todos	B 500 S	4387.8	1.15

#### 11.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (kp/cm²)	Módulo de elasticidad (kp/cm²)
Acero conformado	S235	2396	2140673
Acero laminado	S275	2803	2140673





## Apéndice 02

### Esfuerzos y armados de pilares, pantallas y muros





1.- MATERIALES

1.1.- Hormigones

Elemento	Hormigón	$f_{ck}$ (kp/cm²)	$g_c$	Naturaleza	Árido Tamaño máximo (mm)
Todos	HA-25	255	1.50	Cuarcita	15

1.2.- Aceros por elemento y posición

1.2.1.- Aceros en barras

Elemento	Acero	$f_{yk}$ (kp/cm²)	$g_s$
Todos	B 500 S	4387.8	1.15

1.2.2.- Aceros en perfiles

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (kp/cm²)	Módulo de elasticidad (kp/cm²)
Acero conformado	S235	2396	2140673
Acero laminado	S275	2803	2140673

2.- ARMADO DE PILARES Y PANTALLAS

2.1.- Pilares

Armado de pilares													
Hormigón: HA-25, Yc=1.5													
Pilar	Geometría			Armaduras								Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras				Estribos					
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Perimetral	Dir. X <sup>(1)</sup>	Dir. Y <sup>(1)</sup>	Separación (cm)		
P1	Techo -1	40x70	-2.80/-0.45	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6	-	15	67.1	Cumple
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		15	59.3	Cumple
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60								-	57.3	Cumple
	Cimentación	-	-								4Ø12	2Ø12	4Ø12
P2	Techo -1	40x70	-2.80/-0.18	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6	-	15	55.4	Cumple
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		15	60.5	Cumple
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60								-	57.1	Cumple
	Cimentación	-	-								4Ø12	2Ø12	4Ø12
P3	Techo -1	40x70	-2.80/-0.20	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6	-	15	66.4	Cumple
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		15	68.8	Cumple
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60								-	66.9	Cumple
	Cimentación	-	-								4Ø12	2Ø12	4Ø12

Armado de pilares													
Hormigón: HA-25, Yc=1.5													
Pilar	Geometría			Armaduras								Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras				Estribos					
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuanfía (%)	Perimetral	Dir. X <sup>(1)</sup>	Dir. Y <sup>(1)</sup>	Separación (cm)		
P4	Techo -1	40x70	-2.80/0.06	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6	-	15	60.0	Cumple
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		15	67.6	Cumple
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60								-	64.6	Cumple
	Cimentación	-	-								4Ø12	2Ø12	4Ø12
P5	Techo -1	40x70	-2.80/0.04	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6	-	15	60.8	Cumple
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		15	68.9	Cumple
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60								-	67.3	Cumple
	Cimentación	-	-								4Ø12	2Ø12	4Ø12
P6	Techo -1	40x70	-2.80/0.30	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6	-	15	57.8	Cumple
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		15	67.5	Cumple
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60								-	64.5	Cumple
	Cimentación	-	-								4Ø12	2Ø12	4Ø12
P7	Techo -1	40x70	-2.80/0.28	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6	-	15	57.1	Cumple
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		15	66.9	Cumple
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60								-	64.6	Cumple
	Cimentación	-	-								4Ø12	2Ø12	4Ø12
P8	Techo -1	40x70	-2.80/0.55	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6	-	15	56.7	Cumple
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		15	68.1	Cumple
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60								-	64.8	Cumple
	Cimentación	-	-								4Ø12	2Ø12	4Ø12
P9	Techo -1	40x70	-2.80/0.53	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6	-	15	59.2	Cumple
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		15	70.7	Cumple
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60								-	67.5	Cumple
	Cimentación	-	-								4Ø12	2Ø12	4Ø12
P10	Techo -1	40x70	-2.80/0.79	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6	-	15	59.4	Cumple
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		15	73.4	Cumple
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60								-	67.8	Cumple
	Cimentación	-	-								4Ø12	2Ø12	4Ø12
P11	Techo -1	40x70	-2.80/0.77	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6	-	15	42.8	Cumple
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		15	44.2	Cumple
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60								-	33.1	Cumple
	Cimentación	-	-								4Ø12	2Ø12	4Ø12
P12	Techo -1	40x70	-2.80/1.03	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6	-	15	40.7	Cumple
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		15	45.2	Cumple
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60								-	33.2	Cumple
	Cimentación	-	-								4Ø12	2Ø12	4Ø12
P13	Techo -1	40x70	-2.80/0.77	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6	-	15	42.6	Cumple
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		15	44.8	Cumple
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60								-	33.5	Cumple
	Cimentación	-	-								4Ø12	2Ø12	4Ø12
P14	Techo -1	40x70	-2.80/1.03	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6	-	15	43.4	Cumple
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		15	49.5	Cumple
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60								-	33.9	Cumple
	Cimentación	-	-								4Ø12	2Ø12	4Ø12
P15	Techo -1	40x70	-2.80/0.86	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6	-	15	53.8	Cumple
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		15	67.4	Cumple
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60								-	65.1	Cumple
	Cimentación	-	-								4Ø12	2Ø12	4Ø12
P16	Techo -1	40x70	-2.80/1.11	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6	-	15	47.0	Cumple
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		15	60.3	Cumple
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60								-	53.8	Cumple
	Cimentación	-	-								4Ø12	2Ø12	4Ø12





Armado de pilares														
Hormigón: HA-25, Yc=1.5														
Pilar	Geometría			Armaduras								Aprov. (%)	Estado	
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras				Estribos						
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Perimetral	Dir. X <sup>(1)</sup>	Dir. Y <sup>(1)</sup>	Separación (cm)			
P17	Techo -1	40x70	-2.75/0.80	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6	-	15	17.9	Cumple	
	Techo -2	40x70	-3.20/-3.15	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ8	1eØ8		5	96.6	Cumple	
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-3.20								-	22.1	Cumple	
	Cimentación	-	-								4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40
P18	Techo -1	40x70	-2.80/0.91	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6	-	15	43.7	Cumple	
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		15	57.0	Cumple	
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60								-	-	56.5	Cumple
	Cimentación	-	-								4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40
P19	Techo -1	40x70	-2.80/1.15	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6	-	15	41.6	Cumple	
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		15	55.5	Cumple	
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60								-	-	55.5	Cumple
	Cimentación	-	-								4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40
P20	Techo -1	40x70	-2.80/1.46	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6	-	15	38.9	Cumple	
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		15	53.0	Cumple	
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60								-	-	50.1	Cumple
	Cimentación	-	-								4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40
P21	Techo -1	40x70	-2.80/1.73	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6	-	15	30.5	Cumple	
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		15	45.4	Cumple	
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60								-	-	36.7	Cumple
	Cimentación	-	-								4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40
P22	Techo -1	40x70	-2.80/1.13	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6	-	15	68.6	Cumple	
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	4Ø12	4Ø12	4Ø12	0.48	1eØ6	1eØ6		15	89.9	Cumple	
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60								2rØ6	-	88.5	Cumple
	Cimentación	-	-								4Ø12	4Ø12	4Ø12	0.48
P23	Techo -1	40x70	-2.80/1.44	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6	-	15	76.0	Cumple	
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	4Ø16	2Ø12	4Ø12	0.53	1eØ6	1eØ6		15	99.7	Cumple	
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60								-	-	99.7	Cumple
	Cimentación	-	-								4Ø16	2Ø12	4Ø12	0.53
P24	Techo -1	40x70	-2.73/1.74	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6	-	15	38.5	Cumple	
	Techo -2	40x70	-3.20/-3.15	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ10	1eØ10		5	99.8	Cumple	
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-3.20								-	-	47.7	Cumple
	Cimentación	-	-								4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40
P25	Techo -1	70x40	-2.80/0.86	4Ø12	4Ø12	2Ø12	0.40	1eØ6	-	1eØ6	15	24.7	Cumple	
	Techo -2	70x40	-3.71/-3.15	4Ø12	4Ø12	2Ø12	0.40	1eØ6		1eØ6	6	99.1	Cumple	
	Rampa -1 a -2	70x40	-5.60/-4.00							1eØ6	15	39.6	Cumple	
	Cimentación	-	-							4Ø12	4Ø12	2Ø12	0.40	1eØ6
P26	Techo -1	40x70	-2.80/1.10	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6	-	15	61.1	Cumple	
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		15	81.5	Cumple	
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60								-	-	79.5	Cumple
	Cimentación	-	-								4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40
P27	Techo -1	40x70	-2.80/1.41	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6	-	15	69.9	Cumple	
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	4Ø12	4Ø12	4Ø12	0.48	1eØ6	1eØ6		15	92.6	Cumple	
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60								2rØ6	-	92.6	Cumple
	Cimentación	-	-								4Ø12	4Ø12	4Ø12	0.48
P28	Techo -1	40x70	-2.80/1.71	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6	-	15	38.7	Cumple	
	Techo -2	40x70	-3.75/-3.15	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ8	1eØ8		1rØ8	6	90.9	Cumple
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.09								15	49.2	Cumple	
	Cimentación	-	-								4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40
P29	Techo -1	70x40	-2.80/0.92	4Ø12	4Ø12	2Ø12	0.40	1eØ6	-	1eØ6	15	25.1	Cumple	
	Techo -2	70x40	-4.55/-3.15	4Ø20	8Ø12	6Ø16	1.20	1eØ6	1rØ6	2rØ6	15	43.5	Cumple	
	Rampa -1 a -2	70x40	-5.60/-4.84								5	99.9	Cumple	
	Cimentación	-	-								4Ø20	6Ø20	2Ø12	1.20

Armado de pilares														
Hormigón: HA-25, Yc=1.5														
Pilar	Geometría			Armaduras								Aprov. (%)	Estado	
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras				Estribos						
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Perimetral	Dir. X <sup>(1)</sup>	Dir. Y <sup>(1)</sup>	Separación (cm)			
P30	Techo -1	40x70	-2.80/1.09	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6	-	15	49.7	Cumple	
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15								15	66.4	Cumple	
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		-	-	63.9	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		-	-	63.9	Cumple
P31	Techo -1	40x70	-2.80/1.39	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6	-	15	64.2	Cumple	
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15								15	87.4	Cumple	
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		-	-	87.4	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		-	-	87.4	Cumple
P32	Techo -1	40x70	-2.80/1.69	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6	-	15	49.5	Cumple	
	Techo -2	40x70	-4.51/-3.15				0.99	1eØ8	1eØ8		16	99.2	Cumple	
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.85	4Ø25	-	4Ø16	0.99	1eØ8	1eØ8		5	98.9	Cumple	
	Cimentación	-	-	4Ø25	2Ø16	2Ø16	0.99	1eØ8	-		-	-	48.5	Cumple
P33	Techo -1	70x40	-2.80/1.00	4Ø12	4Ø12	2Ø12	0.40	1eØ6		-	1eØ6	15	27.4	Cumple
	Techo -2	70x40	-4.60/-3.15								1eØ6	15	38.9	Cumple
	Rampa -1 a -2	70x40	-5.60/-4.60	4Ø12	4Ø12	2Ø12	0.40	1eØ6			1eØ6	-	33.2	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	4Ø12	2Ø12	0.40	1eØ6	-		1eØ6	-	33.2	Cumple
P34	Techo -1	40x70	-2.80/1.18	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6	-	15	43.1	Cumple	
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15								15	59.6	Cumple	
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		-	-	59.6	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		-	-	59.6	Cumple
P35	Techo -1	40x70	-2.80/1.35	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6	-	15	68.0	Cumple	
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15								15	93.0	Cumple	
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60	4Ø12	4Ø12	4Ø12	0.48	1eØ6	1eØ6		2rØ6	-	89.5	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	4Ø12	4Ø12	0.48	1eØ6	1eØ6		2rØ6	-	89.5	Cumple
P36	Techo -1	40x70	-2.80/1.65	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6	-	15	53.0	Cumple	
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15								15	72.3	Cumple	
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		-	-	56.2	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		-	-	56.2	Cumple
P37	Techo -1	70x40	-2.80/1.06	4Ø12	4Ø12	2Ø12	0.40	1eØ6		-	1eØ6	15	22.8	Cumple
	Techo -2	70x40	-4.60/-3.15								1eØ6	15	32.5	Cumple
	Rampa -1 a -2	70x40	-5.60/-4.60	4Ø12	4Ø12	2Ø12	0.40	1eØ6			1eØ6	-	27.5	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	4Ø12	2Ø12	0.40	1eØ6	-		1eØ6	-	27.5	Cumple
P38	Techo -1	40x70	-2.80/1.16	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6	-	15	26.1	Cumple	
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15								15	43.1	Cumple	
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		-	-	24.4	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		-	-	24.4	Cumple
P39	Techo -1	40x70	-2.80/1.32	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6	-	15	62.2	Cumple	
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15								15	81.3	Cumple	
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		-	-	79.2	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		-	-	79.2	Cumple
P40	Techo -1	40x70	-2.80/1.59	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6	-	15	55.1	Cumple	
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15								15	74.5	Cumple	
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		-	-	65.6	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		-	-	65.6	Cumple
P41	Techo -1	40x70	-2.80/1.29	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6	-	15	38.9	Cumple	
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15								15	47.8	Cumple	
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		-	-	34.3	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		-	-	34.3	Cumple
P42	Techo -1	40x70	-2.80/1.55	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6	-	15	36.0	Cumple	
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15								15	46.6	Cumple	
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		-	-	33.4	Cumple
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		-	-	33.4	Cumple





Armado de pilares													
Hormigón: HA-25, Yc=1.5													
Pilar	Geometría			Armaduras								Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras				Estribos					
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Perimetral	Dir. X <sup>(1)</sup>	Dir. Y <sup>(1)</sup>	Separación (cm)		
P43	Techo -1	40x70	-2.80/1.29	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6	-	15	37.9	Cumple
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15								15	46.5	Cumple
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6				
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		-	-	34.3
P44	Techo -1	40x70	-2.80/1.55	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6	-	15	36.0	Cumple
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15								15	47.2	Cumple
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6				
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		-	-	34.3
P45	Techo -1	40x70	-2.80/1.28	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6	-	15	54.9	Cumple
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15								15	71.4	Cumple
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6				
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		-	-	67.2
P46	Techo -1	40x70	-2.80/1.54	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6	-	15	53.7	Cumple
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15								15	71.6	Cumple
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6				
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		-	-	67.4
P47	Techo -1	40x70	-2.80/1.27	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6	-	15	51.9	Cumple
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15								15	67.6	Cumple
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6				
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		-	-	63.9
P48	Techo -1	40x70	-2.80/1.53	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6	-	15	51.0	Cumple
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15								15	68.0	Cumple
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6				
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		-	-	64.2
P49	Techo -1	40x70	-2.80/1.27	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6	-	15	54.5	Cumple
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15								15	70.7	Cumple
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6				
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		-	-	67.1
P50	Techo -1	40x70	-2.80/1.53	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6	-	15	53.8	Cumple
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15								15	71.7	Cumple
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6				
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		-	-	67.3
P51	Techo -1	40x70	-2.80/1.26	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6	-	15	38.3	Cumple
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15								15	46.0	Cumple
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6				
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		-	-	33.2
P52	Techo -1	40x70	-2.80/1.52	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6	-	15	38.4	Cumple
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15								15	50.3	Cumple
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6				
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		-	-	34.2
P53	Techo -1	40x70	-2.80/1.22	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6	-	15	42.8	Cumple
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15								15	49.7	Cumple
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6				
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		-	-	35.0
P54	Techo -1	40x70	-2.80/1.52	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6	-	15	38.5	Cumple
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15								15	49.2	Cumple
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6				
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		-	-	35.7
P55	Techo -1	40x70	-2.80/0.87	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6	-	15	26.8	Cumple
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15								15	38.8	Cumple
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6				
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		-	-	38.8

Armado de pilares														
Hormigón: HA-25, Yc=1.5														
Pilar	Geometría			Armaduras								Aprov. (%)	Estado	
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras				Estribos						
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Perimetral	Dir. X <sup>(1)</sup>	Dir. Y <sup>(1)</sup>	Separación (cm)			
P56	Techo -1	40x70	-2.80/1.02	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6	-	15	63.1	Cumple	
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		15	81.1	Cumple	
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60								-	80.6	Cumple	
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		-	-	80.6	Cumple
P57	Techo -1	40x70	-2.80/1.31	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6	-	15	55.1	Cumple	
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		15	72.1	Cumple	
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60								-	68.3	Cumple	
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		-	-	68.3	Cumple
P58	Techo -1	40x70	-2.80/0.56	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6	-	15	47.3	Cumple	
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		15	65.2	Cumple	
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60								-	64.7	Cumple	
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		-	-	64.7	Cumple
P59	Techo -1	40x70	-2.80/0.82	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6	-	15	69.2	Cumple	
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	4Ø12	4Ø12	4Ø12	0.48	1eØ6	1eØ6		2rØ6	15	91.1	Cumple
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60								2rØ6	91.1	Cumple	
	Cimentación	-	-	4Ø12	4Ø12	4Ø12	0.48	1eØ6	1eØ6		2rØ6	-	91.1	Cumple
P60	Techo -1	40x70	-2.80/1.11	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6	-	15	50.6	Cumple	
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		15	65.3	Cumple	
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60								-	62.2	Cumple	
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		-	-	62.2	Cumple
P62	Techo -1	40x70	-2.80/0.37	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6	-	15	59.2	Cumple	
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		15	81.8	Cumple	
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60								-	81.8	Cumple	
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		-	-	81.8	Cumple
P63	Techo -1	40x70	-2.80/0.63	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6	-	15	73.2	Cumple	
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	4Ø12	4Ø12	4Ø12	0.48	1eØ6	1eØ6		2rØ6	15	97.1	Cumple
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60								2rØ6	97.1	Cumple	
	Cimentación	-	-	4Ø12	4Ø12	4Ø12	0.48	1eØ6	1eØ6		2rØ6	-	97.1	Cumple
P64	Techo -1	40x70	-2.80/0.92	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6	-	15	51.9	Cumple	
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		15	66.3	Cumple	
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60								-	62.8	Cumple	
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		-	-	62.8	Cumple
P65	Techo -1	40x70	-2.80/-0.12	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6	-	15	55.1	Cumple	
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		15	59.1	Cumple	
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60								-	55.8	Cumple	
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		-	-	55.8	Cumple
P66	Techo -1	40x70	-2.80/0.17	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6	-	15	70.4	Cumple	
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	4Ø12	4Ø12	4Ø12	0.48	1eØ6	1eØ6		2rØ6	15	93.7	Cumple
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60								2rØ6	93.7	Cumple	
	Cimentación	-	-	4Ø12	4Ø12	4Ø12	0.48	1eØ6	1eØ6		2rØ6	-	93.7	Cumple
P67	Techo -1	40x70	-2.80/0.42	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6	-	15	64.1	Cumple	
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		15	71.1	Cumple	
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60								-	62.5	Cumple	
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		-	-	62.5	Cumple
P68	Techo -1	40x70	-2.80/0.72	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6	-	15	55.8	Cumple	
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		15	68.8	Cumple	
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60								-	65.7	Cumple	
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		-	-	65.7	Cumple
P69	Techo -1	40x70	-2.80/-0.29	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6	-	15	49.1	Cumple	
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		15	50.2	Cumple	
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60								-	45.0	Cumple	
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		-	-	45.0	Cumple



Armado de pilares													
Hormigón: HA-25, Yc=1.5													
Pilar	Geometría			Armaduras								Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras				Estribos					
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuantía (%)	Perimetral	Dir. X <sup>(1)</sup>	Dir. Y <sup>(1)</sup>	Separación (cm)		
P70	Techo -1	40x70	-2.80/0.00	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6	-	15	50.1	Cumple
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		15	56.0	Cumple
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60								-	-	53.8
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		-	-	53.8
P71	Techo -1	40x70	-2.80/0.20	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6	-	15	50.1	Cumple
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		15	57.0	Cumple
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60								-	-	54.9
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		-	-	54.9
P72	Techo -1	40x70	-2.80/0.50	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6	-	15	43.0	Cumple
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		15	52.6	Cumple
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60								-	-	46.1
	Cimentación	-	-	4Ø12	2Ø12	4Ø12	0.40	1eØ6	1eØ6		-	-	46.1
Notas: <sup>(1)</sup> e = estribo, r = rama													

### 3.- ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS

■ Tramo: Nivel inicial / nivel final del tramo entre plantas.

■ Nota:

Los esfuerzos están referidos a ejes locales del pilar.

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base							Cabeza						
					N (t)	Mx (t.m)	My (t.m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t.m)		N (t)	Mx (t.m)	My (t.m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t.m)	
P1	Techo -1	40x70	-2.80/-0.45	Peso propio	46.60	0.93	8.57	0.63	5.81	0.00		44.95	-0.55	-5.12	0.63	5.81	0.00	
				Cargas muertas	9.69	0.15	1.48	0.11	1.02	0.00		9.69	-0.09	-0.92	0.11	1.02	0.00	
				Sobrecarga de uso	70.07	0.75	6.56	0.53	5.02	0.00		70.07	-0.49	-5.26	0.53	5.02	0.00	
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	Peso propio	80.23	-0.01	-0.77	0.50	3.47	0.00		79.22	-0.73	-5.80	0.50	3.47	0.00	
				Cargas muertas	15.29	-0.00	-0.13	0.08	0.57	0.00		15.29	-0.12	-0.96	0.08	0.57	0.00	
				Sobrecarga de uso	82.72	0.01	-0.36	0.37	1.58	0.00		82.72	-0.53	-2.65	0.37	1.58	0.00	
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60	Peso propio	80.93	0.49	2.70	0.50	3.47	-0.00		80.23	-0.01	-0.77	0.50	3.47	-0.00	
				Cargas muertas	15.29	0.08	0.44	0.08	0.57	-0.00		15.29	-0.00	-0.13	0.08	0.57	-0.00	
				Sobrecarga de uso	82.72	0.38	1.22	0.37	1.58	-0.00		82.72	0.01	-0.36	0.37	1.58	-0.00	
P2	Techo -1	40x70	-2.80/-0.18	Peso propio	45.61	1.38	-7.93	0.77	-4.80	0.00		43.78	-0.64	4.63	0.77	-4.80	0.00	
				Cargas muertas	9.48	0.24	-1.37	0.13	-0.84	0.00		9.48	-0.11	0.83	0.13	-0.84	0.00	
				Sobrecarga de uso	68.57	0.96	-5.85	0.59	-3.99	0.00		68.57	-0.58	4.60	0.59	-3.99	0.00	
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	Peso propio	79.05	-0.14	0.72	0.88	-3.90	0.00		78.04	-1.41	6.38	0.88	-3.90	0.00	
				Cargas muertas	15.05	-0.02	0.12	0.15	-0.65	0.00		15.05	-0.24	1.06	0.15	-0.65	0.00	
				Sobrecarga de uso	81.27	-0.08	0.29	0.47	-1.90	0.00		81.27	-0.76	3.04	0.47	-1.90	0.00	
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60	Peso propio	79.75	0.74	-3.18	0.88	-3.90	-0.00		79.05	-0.14	0.72	0.88	-3.90	-0.00	
				Cargas muertas	15.05	0.12	-0.53	0.15	-0.65	-0.00		15.05	-0.02	0.12	0.15	-0.65	-0.00	
				Sobrecarga de uso	81.27	0.38	-1.61	0.47	-1.90	-0.00		81.27	-0.08	0.29	0.47	-1.90	-0.00	
P3	Techo -1	40x70	-2.80/-0.20	Peso propio	58.57	0.37	9.23	0.23	5.76	0.00		56.75	-0.23	-5.74	0.23	5.76	0.00	
				Cargas muertas	11.69	0.06	1.60	0.04	1.01	0.00		11.69	-0.04	-1.03	0.04	1.01	0.00	
				Sobrecarga de uso	80.66	0.29	7.10	0.20	5.00	0.00		80.66	-0.23	-5.89	0.20	5.00	0.00	
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	Peso propio	94.27	0.01	-0.75	0.24	4.23	0.00		93.26	-0.34	-6.89	0.24	4.23	0.00	
				Cargas muertas	17.61	0.00	-0.12	0.04	0.70	0.00		17.61	-0.05	-1.14	0.04	0.70	0.00	
				Sobrecarga de uso	94.90	0.02	-0.28	0.14	2.03	0.00		94.90	-0.19	-3.23	0.14	2.03	0.00	
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60	Peso propio	94.97	0.25	3.48	0.24	4.23	-0.00		94.27	0.01	-0.75	0.24	4.23	-0.00	
				Cargas muertas	17.61	0.04	0.58	0.04	0.70	-0.00		17.61	0.00	-0.12	0.04	0.70	-0.00	
				Sobrecarga de uso	94.90	0.16	1.75	0.14	2.03	-0.00		94.90	0.02	-0.28	0.14	2.03	-0.00	
P4	Techo -1	40x70	-2.80/0.06	Peso propio	55.77	0.30	-8.35	0.13	-4.69	0.00		53.77	-0.09	5.06	0.13	-4.69	0.00	
				Cargas muertas	11.23	0.05	-1.44	0.02	-0.82	0.00		11.23	-0.02	0.90	0.02	-0.82	0.00	
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	Peso propio	78.80	0.16	-6.27	0.08	-3.94	0.00		78.80	-0.08	5.00	0.08	-3.94	0.00	
				Sobrecarga de uso	92.69	-0.03	0.60	0.07	-1.92	0.00		92.69	-0.14	3.39	0.07	-1.92	0.00	

Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
P5	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60	Peso propio	92.21	0.18	-2.99	0.24	-4.05	-0.00	91.51	-0.06	1.06	0.24	-4.05	-0.00
				Cargas muertas	17.18	0.03	-0.49	0.04	-0.67	-0.00	17.18	-0.01	0.18	0.04	-0.67	-0.00
				Sobrecarga de uso	92.69	0.04	-1.33	0.07	-1.92	-0.00	92.69	-0.03	0.60	0.07	-1.92	-0.00
	Techo -1	40x70	-2.80/0.04	Peso propio	59.40	-0.00	8.08	-0.03	4.63	0.00	57.41	0.09	-5.06	-0.03	4.63	0.00
				Cargas muertas	11.87	0.00	1.39	-0.00	0.81	0.00	11.87	0.01	-0.90	-0.00	0.81	0.00
				Sobrecarga de uso	82.17	-0.05	6.20	-0.05	3.97	0.00	82.17	0.09	-5.09	-0.05	3.97	0.00
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	Peso propio	94.79	-0.02	-0.76	0.09	4.06	-0.00	93.77	-0.14	-6.64	0.09	4.06	-0.00
				Cargas muertas	17.73	-0.00	-0.12	0.02	0.67	-0.00	17.73	-0.03	-1.10	0.02	0.67	-0.00
				Sobrecarga de uso	95.98	-0.01	-0.34	0.02	2.07	-0.00	95.98	-0.04	-3.33	0.02	2.07	-0.00
Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60	Peso propio	95.49	0.07	3.29	0.09	4.06	0.00	94.79	-0.02	-0.76	0.09	4.06	0.00	
			Cargas muertas	17.73	0.01	0.55	0.02	0.67	0.00	17.73	-0.00	-0.12	0.02	0.67	0.00	
			Sobrecarga de uso	95.98	0.02	1.73	0.02	2.07	0.00	95.98	-0.01	-0.34	0.02	2.07	0.00	
P6	Techo -1	40x70	-2.80/0.30	Peso propio	55.05	0.29	-7.80	0.11	-4.07	0.00	52.88	-0.06	4.82	0.11	-4.07	0.00
				Cargas muertas	11.07	0.05	-1.34	0.02	-0.71	0.00	11.07	-0.01	0.86	0.02	-0.71	0.00
				Sobrecarga de uso	77.67	0.14	-5.88	0.06	-3.44	0.00	77.67	-0.04	4.80	0.06	-3.44	0.00
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	Peso propio	90.65	-0.12	0.92	0.20	-4.32	0.00	89.64	-0.41	7.18	0.20	-4.32	0.00
				Cargas muertas	16.99	-0.02	0.15	0.03	-0.72	0.00	16.99	-0.07	1.19	0.03	-0.72	0.00
				Sobrecarga de uso	91.60	-0.10	0.45	0.02	-2.16	0.00	91.60	-0.12	3.59	0.02	-2.16	0.00
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60	Peso propio	91.35	0.07	-3.40	0.20	-4.32	-0.00	90.65	-0.12	0.92	0.20	-4.32	-0.00
				Cargas muertas	16.99	0.01	-0.56	0.03	-0.72	-0.00	16.99	-0.02	0.15	0.03	-0.72	-0.00
				Sobrecarga de uso	91.60	-0.08	-1.71	0.02	-2.16	-0.00	91.60	-0.10	0.45	0.02	-2.16	-0.00
P7	Techo -1	40x70	-2.80/0.28	Peso propio	54.83	-0.16	7.63	-0.06	4.02	0.00	52.67	0.04	-4.78	-0.06	4.02	0.00
				Cargas muertas	11.02	-0.03	1.31	-0.01	0.70	0.00	11.02	0.01	-0.85	-0.01	0.70	0.00
				Sobrecarga de uso	77.28	-0.08	5.81	-0.04	3.42	0.00	77.28	0.04	-4.75	-0.04	3.42	0.00
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	Peso propio	90.23	0.11	-0.74	-0.04	4.32	0.00	89.22	0.17	-7.00	-0.04	4.32	0.00
				Cargas muertas	16.92	0.02	-0.12	-0.01	0.72	0.00	16.92	0.03	-1.16	-0.01	0.72	0.00
				Sobrecarga de uso	91.15	0.09	-0.30	0.07	2.29	0.00	91.15	-0.00	-3.62	0.07	2.29	0.00
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60	Peso propio	90.93	0.07	3.57	-0.04	4.32	-0.00	90.23	0.11	-0.74	-0.04	4.32	-0.00
				Cargas muertas	16.92	0.01	0.60	-0.01	0.72	-0.00	16.92	0.02	-0.12	-0.01	0.72	-0.00
				Sobrecarga de uso	91.15	0.16	1.99	0.07	2.29	-0.00	91.15	0.09	-0.30	0.07	2.29	-0.00
P8	Techo -1	40x70	-2.80/0.55	Peso propio	55.58	-0.17	-7.39	-0.06	-3.58	0.00	53.23	0.04	4.58	-0.06	-3.58	0.00
				Cargas muertas	11.15	-0.03	-1.27	-0.01	-0.62	0.00	11.15	0.01	0.82	-0.01	-0.62	0.00
				Sobrecarga de uso	78.12	-0.08	-5.57	-0.03	-3.02	0.00	78.12	0.04	4.54	-0.03	-3.02	0.00
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	Peso propio	91.03	0.08	1.00	-0.11	-4.39	-0.00	90.02	0.24	7.37	-0.11	-4.39	-0.00
				Cargas muertas	17.06	0.01	0.17	-0.02	-0.73	-0.00	17.06	0.04	1.22	-0.02	-0.73	-0.00
				Sobrecarga de uso	92.04	0.07	0.53	0.01	-2.22	-0.00	92.04	0.05	3.75	0.01	-2.22	-0.00
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60	Peso propio	91.73	-0.02	-3.39	-0.11	-4.39	0.00	91.03	0.08	1.00	-0.11	-4.39	0.00
				Cargas muertas	17.06	-0.00	-0.56	-0.02	-0.73	0.00	17.06	0.01	0.17	-0.02	-0.73	0.00
				Sobrecarga de uso	92.04	0.08	-1.68	0.01	-2.22	0.00	92.04	0.07	0.53	0.01	-2.22	0.00
P9	Techo -1	40x70	-2.80/0.53	Peso propio	58.00	0.18	7.57	0.07	3.69	0.00	55.67	-0.07	-4.72	0.07	3.69	0.00
				Cargas muertas	11.67	0.03	1.30	0.01	0.65	0.00	11.67	-0.01	-0.84	0.01	0.65	0.00
				Sobrecarga de uso	82.34	0.09	5.76	0.05	3.15	0.00	82.34	-0.08	-4.72	0.05	3.15	0.00
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	Peso propio	94.88	0.02	-1.03	0.23	4.42	-0.00	93.86	-0.32	-7.43	0.23	4.42	-0.00
				Cargas muertas	17.81	0.00	-0.17	0.04	0.73	-0.00	17.81	-0.05	-1.23	0.04	0.73	-0.00
				Sobrecarga de uso	96.43	0.04	-0.55	0.09	2.24	-0.00	96.43	-0.10	-3.80	0.09	2.24	-0.00
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60	Peso propio	95.58	0.25	3.39	0.23	4.42	0.00	94.88	0.02	-1.03	0.23	4.42	0.00
				Cargas muertas	17.81	0.04	0.56	0.04	0.73	0.00	17.81	0.00	-0.17	0.04	0.73	0.00
				Sobrecarga de uso	96.43	0.13	1.69	0.09	2.24	0.00	96.43	0.04	-0.55	0.09	2.24	0.00
P10	Techo -1	40x70	-2.80/0.79	Peso propio	57.47	0.23	-7.88	0.09	-3.50	0.00	54.96	-0.10	4.66	0.09	-3.50	0.00
				Cargas muertas	11.53	0.04	-1.36	0.02	-0.61	0.00	11.53	-0.02	0.84	0.02	-0.61	0.00
				Sobrecarga de uso	81.44	0.13	-5.85	0.07	-2.94	0.00	81.44	-0.12	4.68	0.07	-2.94	0.00
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	Peso propio	95.08	-0.04	1.34	0.22	-5.13	-0.00	94.07	-0.36	8.78	0.22	-5.13	-0.00
				Cargas muertas	17.80	-0.01	0.23	0.04	-0.85	-0.00	17.80	-0.06	1.46	0.04	-0.85	-0.00
				Sobrecarga de uso	95.99	-0.01	0.77	0.05	-2.50	-0.00	95.99	-0.08	4.39	0.05	-2.50	-0.00
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60	Peso propio	95.78	0.19	-3.79	0.22	-5.13	0.00	95.08	-0.04	1.34	0.22	-5.13	0.00
				Cargas muertas	17.80	0.03	-0.62	0.04	-0.85	0.00	17.80	-0.01	0.23	0.04	-0.85	0.00
				Sobrecarga de uso	95.99	0.04	-1.73	0.05	-2.50	0.00	95.99	0.01	0.77	0.05	-2.50	0.00
P11	Techo -1	40x70	-2.80/0.77	Peso propio	26.63	-2.92	4.73	-1.19	2.33	0.00	24.13	1.34	-3.59	-1.19	2.33	0.00
				Cargas muertas	5.03	-0.54	0.80	-0.23	0.40	0.00	5.03	0.27	-0.63	-0.23	0.40	0.00
				Sobrecarga de uso	34.77	-1.99	3.58	-1.00	2.00	0.00	34.77	1.59	-3.55	-1.00	2.00	0.00
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	Peso propio	43.39	0.44	-0.44	-2.63	2.51	-0.00	42.38	4.25	-4.08	-2.63	2.51	-0.00
				Cargas muertas	7.74	0.08	-0.07	-0.45	0.40	0.00	7.74	0.73	-0.66	-0.45	0.40	0.00
				Sobrecarga de uso	41.37	0.22	-0.11	-0.92	1.10	0.00	41.37	1.56	-1.70	-0.92	1.10	0.00
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60	Peso propio	44.09	-2.19	2.06	-2.63	2.51	0.00	43.39	0.44	-0.44	-2.63	2.51	0.00
				Cargas muertas	7.74	-0.38	0.34	-0.45	0.40	0.00	7.74	0.08	-0.07	-0.45	0.40	0.00
				Sobrecarga de uso	41.37	-0.70	0.99	-0.92	1.10	-0.00	41.37	0.22	-0.11	-0.92	1.10	-0.00
P12	Techo -1	40x70	-2.80/1.03	Peso propio	27.07	-2.72	-4.57	-1.03	-2.08	0.00	24.39	1.24	3.41	-1.03	-2.08	0.00
				Cargas muertas	5.09	-0.50	-0.77	-0.20	-0.36	0.00	5.09	0.25	0.59	-0.20	-0.36	0.00
				Sobrecarga de uso	35.12	-1.84	-3.45	-0.86	-1.78	0.00	35.12	1.46	3.37	-0.86	-1.78	0.00
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	Peso propio	43.76	0.42	0.70	-2.70	-2.43	0.00	42.75	4.33	4.22	-2.70	-2.43	0.00
				Cargas muertas	7.78	0.07	0.11	-0.47	-0.39	0.00	7.78	0.75	0.68	-0.47	-0.39	0.00
				Sobrecarga de uso	41.69	0.20	0.33	-0.99	-0.99	0.00	41.69	1.64	1.77	-0.99	-0.99	0.00
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60	Peso propio	44.46	-2.28	-1.73	-2.70	-2.43	-0.00	43.76	0.42	0.70	-2.70	-2.43	-0.00
				Cargas muertas	7.78	-0.39	-0.28	-0.47	-0.39	-0.00	7.78	0.07	0.11	-0.47	-0.39	-0.00
				Sobrecarga de uso	41.69	-0.79	-0.66	-0.99	-0.99	-0.00	41.69	0.20	0.33	-0.99	-0.99	-0.00
P13	Techo -1	40x70	-2.80/0.77	Peso propio	26.80	2.88	4.76	1.17	2.31	0.00	24.30	-1.29	-3.50	1.17	2.31	0.00
				Cargas muertas	5.08	0.53	0.80	0.22	0.40	0.00	5.08	-0.26	-0.61	0.22	0.40	0.00
				Sobrecarga de uso	35.22	1.94	3.59	0.97	1.98	0.00	35.22	-1.54	-3.48	0.97	1.98	0.00



Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	Peso propio	43.69	-0.40	-0.56	2.69	2.50	-0.00	42.68	-4.30	-4.18	2.69	2.50	-0.00
				Cargas muertas	7.81	-0.07	-0.09	0.46	0.40	-0.00	7.81	-0.74	-0.67	0.46	0.40	-0.00
				Sobrecarga de uso	41.83	-0.18	-0.21	0.96	1.06	-0.00	41.83	-1.57	-1.74	0.96	1.06	-0.00
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60	Peso propio	44.39	2.30	1.94	2.69	2.50	0.00	43.69	-0.40	-0.56	2.69	2.50	0.00
				Cargas muertas	7.81	0.40	0.31	0.46	0.40	0.00	7.81	-0.07	-0.09	0.46	0.40	0.00
				Sobrecarga de uso	41.83	0.78	0.85	0.96	1.06	0.00	41.83	-0.18	-0.21	0.96	1.06	0.00
P14	Techo -1	40x70	-2.80/1.03	Peso propio	25.90	3.12	-4.66	1.16	-2.09	0.00	23.22	-1.32	3.35	1.16	-2.09	0.00
				Cargas muertas	4.90	0.57	-0.79	0.22	-0.36	0.00	4.90	-0.27	0.58	0.22	-0.36	0.00
				Sobrecarga de uso	34.18	2.04	-3.48	0.93	-1.77	0.00	34.18	-1.53	3.31	0.93	-1.77	0.00
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	Peso propio	43.25	-0.57	0.63	3.10	-2.72	0.00	42.23	-5.07	4.58	3.10	-2.72	0.00
				Cargas muertas	7.71	-0.10	0.10	0.54	-0.44	0.00	7.71	-0.88	0.74	0.54	-0.44	0.00
				Sobrecarga de uso	41.00	-0.31	0.27	1.10	-1.19	0.00	41.00	-1.90	1.99	1.10	-1.19	0.00
Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60	Peso propio	43.95	2.53	-2.09	3.10	-2.72	-0.00	43.25	-0.57	0.63	3.10	-2.72	-0.00	
			Cargas muertas	7.71	0.44	-0.34	0.54	-0.44	-0.00	7.71	-0.10	0.10	0.54	-0.44	-0.00	
			Sobrecarga de uso	41.00	0.79	-0.92	1.10	-1.19	-0.00	41.00	-0.31	0.27	1.10	-1.19	-0.00	
P15	Techo -1	40x70	-2.80/0.86	Peso propio	55.71	-0.53	6.00	-0.18	2.68	0.00	53.15	0.15	-3.81	-0.18	2.68	0.00
				Cargas muertas	11.12	-0.10	1.03	-0.04	0.47	0.00	11.12	0.03	-0.68	-0.04	0.47	0.00
				Sobrecarga de uso	78.45	-0.26	4.56	-0.12	2.29	0.00	78.45	0.18	-3.82	-0.12	2.29	0.00
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	Peso propio	92.74	0.15	-0.91	-0.53	3.80	0.00	91.73	0.91	-6.42	-0.53	3.80	0.00
				Cargas muertas	17.27	0.03	-0.15	-0.09	0.63	0.00	17.27	0.16	-1.06	-0.09	0.63	0.00
				Sobrecarga de uso	92.91	0.09	-0.49	-0.08	1.91	0.00	92.91	0.20	-3.26	-0.08	1.91	0.00
Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60	Peso propio	93.44	-0.37	2.90	-0.53	3.80	-0.00	92.74	0.15	-0.91	-0.53	3.80	-0.00	
			Cargas muertas	17.27	-0.06	0.48	-0.09	0.63	-0.00	17.27	0.03	-0.15	-0.09	0.63	-0.00	
			Sobrecarga de uso	92.91	0.01	1.41	-0.08	1.91	-0.00	92.91	0.09	-0.49	-0.08	1.91	-0.00	
P16	Techo -1	40x70	-2.80/1.11	Peso propio	45.43	-1.50	-5.55	-0.51	-2.29	0.00	42.69	0.51	3.41	-0.51	-2.29	0.00
				Cargas muertas	9.02	-0.27	-0.94	-0.09	-0.39	0.00	9.02	0.10	0.60	-0.09	-0.39	0.00
				Sobrecarga de uso	63.79	-0.87	-4.09	-0.36	-1.89	0.00	63.79	0.54	3.30	-0.36	-1.89	0.00
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	Peso propio	75.08	0.54	0.86	-1.34	-4.05	-0.00	74.06	2.48	6.72	-1.34	-4.05	-0.00
				Cargas muertas	13.93	0.10	0.14	-0.23	-0.67	-0.00	13.93	0.42	1.11	-0.23	-0.67	-0.00
				Sobrecarga de uso	75.25	0.38	0.44	-0.28	-2.14	0.00	75.25	0.79	3.55	-0.28	-2.14	0.00
Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60	Peso propio	75.78	-0.80	-3.19	-1.34	-4.05	0.00	75.08	0.54	0.86	-1.34	-4.05	0.00	
			Cargas muertas	13.93	-0.13	-0.53	-0.23	-0.67	0.00	13.93	0.10	0.14	-0.23	-0.67	0.00	
			Sobrecarga de uso	75.25	0.10	-1.70	-0.28	-2.14	-0.00	75.25	0.38	0.44	-0.28	-2.14	-0.00	
P17	Techo -1	40x70	-2.75/0.80	Peso propio	11.56	0.10	1.68	0.06	1.00	0.00	9.07	-0.11	-1.87	0.06	1.00	0.00
				Cargas muertas	2.97	0.01	0.27	0.01	0.16	0.00	2.97	-0.01	-0.29	0.01	0.16	0.00
				Sobrecarga de uso	22.55	0.07	1.35	0.04	0.81	0.00	22.55	-0.09	-1.50	0.04	0.81	0.00
	Techo -2	40x70	-3.20/-3.15	Peso propio	23.34	-0.05	-1.29	4.68	17.23	0.00	23.30	-0.29	-2.16	4.68	17.23	0.00
				Cargas muertas	4.32	-0.00	-0.23	-0.38	3.25	0.00	4.32	0.02	-0.39	-0.38	3.25	0.00
				Sobrecarga de uso	26.04	-0.03	-1.18	0.92	14.43	0.00	26.04	-0.08	-1.91	0.92	14.43	0.00
Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-3.20	Peso propio	25.02	0.08	2.72	0.06	1.67	0.00	23.34	-0.05	-1.29	0.06	1.67	0.00	
			Cargas muertas	4.32	0.01	0.48	0.01	0.30	0.00	4.32	-0.00	-0.23	0.01	0.30	0.00	
			Sobrecarga de uso	26.04	0.07	2.54	0.04	1.55	0.00	26.04	-0.03	-1.18	0.04	1.55	0.00	
P18	Techo -1	40x70	-2.80/0.91	Peso propio	53.51	0.50	3.53	0.19	1.48	0.00	50.91	-0.21	-1.97	0.19	1.48	0.00
				Cargas muertas	9.93	0.08	0.63	0.03	0.27	0.00	9.93	-0.03	-0.37	0.03	0.27	0.00
				Sobrecarga de uso	66.59	0.29	2.75	0.13	1.28	0.00	66.59	-0.17	-1.99	0.13	1.28	0.00
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	Peso propio	83.26	-0.09	-0.49	0.48	2.70	0.00	82.24	-0.78	-4.41	0.48	2.70	0.00
				Cargas muertas	14.80	-0.02	-0.08	0.08	0.47	0.00	14.80	-0.13	-0.77	0.08	0.47	0.00
				Sobrecarga de uso	78.76	-0.05	-0.30	0.20	1.60	0.00	78.76	-0.35	-2.62	0.20	1.60	0.00
Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60	Peso propio	83.96	0.39	2.21	0.48	2.70	-0.00	83.26	-0.09	-0.49	0.48	2.70	-0.00	
			Cargas muertas	14.80	0.06	0.39	0.08	0.47	-0.00	14.80	-0.02	-0.08	0.08	0.47	-0.00	
			Sobrecarga de uso	78.76	0.15	1.30	0.20	1.60	-0.00	78.76	-0.05	-0.30	0.20	1.60	-0.00	
P19	Techo -1	40x70	-2.80/1.15	Peso propio	51.68	-0.21	-3.00	-0.13	-1.20	0.00	48.91	0.29	1.75	-0.13	-1.20	0.00
				Cargas muertas	9.88	-0.03	-0.52	-0.02	-0.21	0.00	9.88	0.04	0.31	-0.02	-0.21	0.00
				Sobrecarga de uso	66.07	-0.26	-2.22	-0.13	-1.00	0.00	66.07	0.25	1.73	-0.13	-1.00	0.00
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	Peso propio	81.41	-0.07	0.59	-0.08	-2.16	-0.00	80.40	0.04	3.72	-0.08	-2.16	-0.00
				Cargas muertas	14.80	-0.01	0.10	-0.01	-0.36	-0.00	14.80	-0.00	0.62	-0.01	-0.36	-0.00
				Sobrecarga de uso	79.22	-0.05	0.37	-0.22	-1.06	-0.00	79.22	0.26	1.91	-0.22	-1.06	-0.00
Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60	Peso propio	82.11	-0.15	-1.57	-0.08	-2.16	0.00	81.41	-0.07	0.59	-0.08	-2.16	0.00	
			Cargas muertas	14.80	-0.02	-0.26	-0.01	-0.36	0.00	14.80	-0.01	0.10	-0.01	-0.36	0.00	
			Sobrecarga de uso	79.22	-0.27	-0.69	-0.22	-1.06	0.00	79.22	-0.05	0.37	-0.22	-1.06	0.00	
P20	Techo -1	40x70	-2.80/1.46	Peso propio	42.16	-0.08	-3.82	-0.01	-1.51	0.00	39.18	-0.02	2.60	-0.01	-1.51	0.00
				Cargas muertas	8.46	-0.02	-0.64	-0.00	-0.26	0.00	8.46	-0.00	0.45	-0.00	-0.26	0.00
				Sobrecarga de uso	59.85	-0.04	-3.00	-0.00	-1.28	0.00	59.85	-0.02	2.44	-0.00	-1.28	0.00
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	Peso propio	71.69	-0.03	0.13	-0.24	-3.40	-0.00	70.67	0.32	5.06	-0.24	-3.40	-0.00
				Cargas muertas	13.38	-0.01	0.01	-0.04	-0.57	-0.00	13.38	0.06	0.84	-0.04	-0.57	-0.00
				Sobrecarga de uso	71.96	-0.04	-0.08	-0.17	-2.31	-0.00	71.96	0.20	3.27	-0.17	-2.31	-0.00
Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60	Peso propio	72.39	-0.28	-3.26	-0.24	-3.40	0.00	71.69	-0.03	0.13	-0.24	-3.40	0.00	
			Cargas muertas	13.38	-0.05	-0.55	-0.04	-0.57	0.00	13.38	-0.01	0.01	-0.04	-0.57	0.00	
			Sobrecarga de uso	71.96	-0.21	-2.40	-0.17	-2.31	0.00	71.96	-0.04	-0.08	-0.17	-2.31	0.00	
P21	Techo -1	40x70	-2.80/1.73	Peso propio	25.61	-1.59	-3.08	-0.51	-1.09	0.00	22.44	0.74	1.84	-0.51	-1.09	0.00
				Cargas muertas	5.47	-0.27	-0.52	-0.09	-0.19	0.00	5.47	0.13	0.32	-0.09	-0.19	0.00
				Sobrecarga de uso	42.18	-1.07	-2.21	-0.39	-0.88	0.00	42.18	0.68	1.77	-0.39	-0.88	0.00
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	Peso propio	49.10	0.31	0.50	-1.84	-2.82	-0.00	48.08	2.98	4.59	-1.84	-2.82	-0.00
				Cargas muertas	9.41	0.05	0.08	-0.30	-0.47	-0.00	9.41	0.49	0.76	-0.30	-0.47	-0.00
				Sobrecarga de uso	50.93	0.19	0.22	-0.96	-1.53	-0.00	50.93	1.58	2.43	-0.96	-1.53	-0.00
Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60	Peso propio	49.80	-1.53	-2.31	-1.84	-2.82	0.00	49.10	0.31	0.50	-1.84	-2.82	0.00	
			Cargas muertas	9.41	-0.25	-0.38	-0.30	-0.47	0.00	9.41	0.05	0.08	-0.30	-0.47	0.00	
			Sobrecarga de uso	50.93	-0.76	-1.30	-0.96	-1.53	0.00	50.93	0.19	0.22	-0.96	-1.53	0.00	





Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
P31	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60	Peso propio	93.05	0.57	3.15	0.80	3.87	0.00	92.35	-0.23	-0.71	0.80	3.87	0.00
				Cargas muertas	16.78	0.09	0.51	0.13	0.64	0.00	16.78	-0.04	-0.13	0.13	0.64	0.00
				Sobrecarga de uso	89.52	0.03	1.47	0.17	1.91	0.00	89.52	-0.14	-0.44	0.17	1.91	0.00
	Techo -1	40x70	-2.80/1.39	Peso propio	82.86	1.41	0.45	0.46	0.14	0.00	79.93	-0.52	-0.14	0.46	0.14	0.00
				Cargas muertas	15.84	0.25	0.08	0.08	0.03	0.00	15.84	-0.10	-0.03	0.08	0.03	0.00
				Sobrecarga de uso	105.71	0.85	0.17	0.33	0.09	0.00	105.71	-0.52	-0.19	0.33	0.09	0.00
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	Peso propio	129.22	-0.48	0.17	1.37	0.89	0.00	128.21	-2.48	-1.12	1.37	0.89	0.00
				Cargas muertas	23.58	-0.09	0.03	0.23	0.16	0.00	23.58	-0.42	-0.20	0.23	0.16	0.00
				Sobrecarga de uso	126.07	-0.34	0.27	0.41	0.42	0.00	126.07	-0.93	-0.34	0.41	0.42	0.00
Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60	Peso propio	129.92	0.89	1.07	1.37	0.89	-0.00	129.22	-0.48	0.17	1.37	0.89	-0.00	
			Cargas muertas	23.58	0.14	0.19	0.23	0.16	-0.00	23.58	-0.09	0.03	0.23	0.16	-0.00	
			Sobrecarga de uso	126.07	0.06	0.68	0.41	0.42	-0.00	126.07	-0.34	0.27	0.41	0.42	-0.00	
P32	Techo -1	40x70	-2.80/1.69	Peso propio	54.19	0.98	-5.47	0.28	-1.98	0.00	51.05	-0.29	3.42	0.28	-1.98	0.00
				Cargas muertas	10.40	0.17	-0.96	0.05	-0.35	0.00	10.40	-0.06	0.61	0.05	-0.35	0.00
				Sobrecarga de uso	69.80	0.63	-3.72	0.21	-1.59	0.00	69.80	-0.29	3.42	0.21	-1.59	0.00
	Techo -2	40x70	-4.51/-3.15	Peso propio	79.55	-2.11	-8.49	0.13	-15.83	0.00	78.60	-2.29	13.03	0.13	-15.83	0.00
				Cargas muertas	14.51	-0.23	-1.40	0.13	-2.66	0.00	14.51	-0.42	2.22	0.13	-2.66	0.00
				Sobrecarga de uso	81.36	-1.86	-5.14	-0.67	-7.93	0.00	81.36	-0.95	5.64	-0.67	-7.93	0.00
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.85	Peso propio	19.31	-5.14	-0.73	-20.14	-8.39	0.00	18.78	9.91	5.54	-20.14	-8.39	0.00
				Cargas muertas	4.92	-0.73	-0.08	-2.81	-1.24	0.00	4.92	1.37	0.85	-2.81	-1.24	0.00
				Sobrecarga de uso	32.60	-3.80	-0.52	-14.45	-7.88	0.00	32.60	7.00	5.37	-14.45	-7.88	0.00
P33	Techo -1	70x40	-2.80/1.00	Peso propio	22.55	-0.86	2.26	-0.31	0.89	0.00	19.89	0.30	-1.12	-0.31	0.89	0.00
				Cargas muertas	4.91	-0.15	0.38	-0.06	0.15	0.00	4.91	0.06	-0.19	-0.06	0.15	0.00
				Sobrecarga de uso	37.00	-0.66	1.54	-0.28	0.66	0.00	37.00	0.40	-0.98	-0.28	0.66	0.00
	Techo -2	70x40	-4.60/-3.15	Peso propio	40.42	0.52	-0.17	-0.39	2.34	-0.00	39.40	1.08	-3.57	-0.39	2.34	-0.00
				Cargas muertas	7.83	0.09	-0.03	-0.05	0.39	-0.00	7.83	0.17	-0.59	-0.05	0.39	-0.00
				Sobrecarga de uso	44.00	0.42	-0.04	-0.02	1.38	-0.00	44.00	0.45	-2.04	-0.02	1.38	-0.00
	Rampa -1 a -2	70x40	-5.60/-4.60	Peso propio	41.12	0.13	2.18	-0.39	2.34	0.00	40.42	0.52	-0.17	-0.39	2.34	0.00
				Cargas muertas	7.83	0.03	0.36	-0.05	0.39	0.00	7.83	0.09	-0.03	-0.05	0.39	0.00
				Sobrecarga de uso	44.00	0.41	1.34	-0.02	1.38	0.00	44.00	0.42	-0.04	-0.02	1.38	0.00
P34	Techo -1	40x70	-2.80/1.18	Peso propio	56.78	-1.09	0.34	-0.40	0.22	0.00	53.99	0.49	-0.54	-0.40	0.22	0.00
				Cargas muertas	10.58	-0.20	0.07	-0.07	0.04	0.00	10.58	0.09	-0.10	-0.07	0.04	0.00
				Sobrecarga de uso	69.73	-0.78	0.56	-0.32	0.27	0.00	69.73	0.52	-0.51	-0.32	0.27	0.00
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	Peso propio	88.55	0.27	0.62	-0.99	0.70	-0.00	87.54	1.71	-0.39	-0.99	0.70	-0.00
				Cargas muertas	15.81	0.05	0.11	-0.17	0.13	-0.00	15.81	0.30	-0.08	-0.17	0.13	-0.00
				Sobrecarga de uso	83.93	0.19	0.49	-0.45	0.98	-0.00	83.93	0.84	-0.93	-0.45	0.98	-0.00
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60	Peso propio	89.25	-0.72	1.31	-0.99	0.70	0.00	88.55	0.27	0.62	-0.99	0.70	0.00
				Cargas muertas	15.81	-0.12	0.24	-0.17	0.13	0.00	15.81	0.05	0.11	-0.17	0.13	0.00
				Sobrecarga de uso	83.93	-0.26	1.47	-0.45	0.98	0.00	83.93	0.19	0.49	-0.45	0.98	0.00
P35	Techo -1	40x70	-2.80/1.35	Peso propio	87.00	-0.18	4.43	-0.05	1.58	0.00	84.09	0.04	-2.14	-0.05	1.58	0.00
				Cargas muertas	16.58	-0.03	0.79	-0.01	0.29	0.00	16.58	0.01	-0.41	-0.01	0.29	0.00
				Sobrecarga de uso	110.32	-0.10	3.08	-0.04	1.31	0.00	110.32	0.05	-2.37	-0.04	1.31	0.00
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	Peso propio	134.17	-0.05	-1.39	-0.38	3.43	0.00	133.16	0.50	-6.36	-0.38	3.43	0.00
				Cargas muertas	24.42	-0.01	-0.24	-0.07	0.58	0.00	24.42	0.09	-1.09	-0.07	0.58	0.00
				Sobrecarga de uso	130.70	-0.07	-0.87	-0.23	1.22	0.00	130.70	0.27	-2.63	-0.23	1.22	0.00
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60	Peso propio	134.87	-0.43	2.04	-0.38	3.43	-0.00	134.17	-0.05	-1.39	-0.38	3.43	-0.00
				Cargas muertas	24.42	-0.08	0.34	-0.07	0.58	-0.00	24.42	-0.01	-0.24	-0.07	0.58	-0.00
				Sobrecarga de uso	130.70	-0.30	0.35	-0.23	1.22	-0.00	130.70	-0.07	-0.87	-0.23	1.22	-0.00
P36	Techo -1	40x70	-2.80/1.65	Peso propio	44.43	0.15	-8.29	0.04	-2.86	0.00	41.32	-0.06	4.47	0.04	-2.86	0.00
				Cargas muertas	9.24	0.03	-1.44	0.01	-0.50	0.00	9.24	-0.01	0.80	0.01	-0.50	0.00
				Sobrecarga de uso	67.60	0.02	-5.72	0.01	-2.27	0.00	67.60	-0.03	4.39	0.01	-2.27	0.00
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	Peso propio	75.88	0.02	1.96	0.25	-7.34	0.00	74.86	-0.35	12.61	0.25	-7.34	0.00
				Cargas muertas	14.46	0.00	0.34	0.05	-1.23	0.00	14.46	-0.07	2.12	0.05	-1.23	0.00
				Sobrecarga de uso	80.03	0.04	1.12	0.05	-3.38	0.00	80.03	-0.03	6.02	0.05	-3.38	0.00
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60	Peso propio	76.58	0.27	-5.38	0.25	-7.34	-0.00	75.88	0.02	1.96	0.25	-7.34	-0.00
				Cargas muertas	14.46	0.05	-0.90	0.05	-1.23	-0.00	14.46	0.00	0.34	0.05	-1.23	-0.00
				Sobrecarga de uso	80.03	0.09	-2.25	0.05	-3.38	-0.00	80.03	0.04	1.12	0.05	-3.38	-0.00
P37	Techo -1	70x40	-2.80/1.06	Peso propio	20.82	-0.90	1.83	-0.31	0.71	0.00	18.12	0.29	-0.91	-0.31	0.71	0.00
				Cargas muertas	4.13	-0.18	0.29	-0.06	0.12	0.00	4.13	0.06	-0.15	-0.06	0.12	0.00
				Sobrecarga de uso	29.61	-0.56	1.25	-0.23	0.52	0.00	29.61	0.32	-0.77	-0.23	0.52	0.00
	Techo -2	70x40	-4.60/-3.15	Peso propio	33.39	0.18	-0.10	-0.97	1.98	-0.00	32.38	1.59	-2.97	-0.97	1.98	-0.00
				Cargas muertas	6.20	0.04	-0.01	-0.18	0.32	-0.00	6.20	0.29	-0.48	-0.18	0.32	-0.00
				Sobrecarga de uso	34.23	0.09	-0.00	-0.43	1.22	-0.00	34.23	0.71	-1.77	-0.43	1.22	-0.00
	Rampa -1 a -2	70x40	-5.60/-4.60	Peso propio	34.09	-0.79	1.87	-0.97	1.98	0.00	33.39	0.18	-0.10	-0.97	1.98	0.00
				Cargas muertas	6.20	-0.14	0.31	-0.18	0.32	0.00	6.20	0.04	-0.01	-0.18	0.32	0.00
				Sobrecarga de uso	34.23	-0.33	1.21	-0.43	1.22	0.00	34.23	0.09	-0.00	-0.43	1.22	0.00
P38	Techo -1	40x70	-2.80/1.16	Peso propio	13.23	0.84	3.58	0.33	1.49	0.00	10.46	-0.48	-2.32	0.33	1.49	0.00
				Cargas muertas	2.93	0.14	0.56	0.06	0.24	0.00	2.93	-0.08	-0.37	0.06	0.24	0.00
				Sobrecarga de uso	22.35	0.70	2.53	0.29	1.12	0.00	22.35	-0.44	-1.91	0.29	1.12	0.00
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	Peso propio	23.03	0.14	-0.24	1.13	2.90	0.00	22.01	-1.49	-4.45	1.13	2.90	0.00
				Cargas muertas	4.59	0.03	-0.03	0.19	0.46	0.00	4.59	-0.25	-0.70	0.19	0.46	0.00
				Sobrecarga de uso	26.06	0.16	-0.01	0.94	1.87	0.00	26.06	-1.20	-2.73	0.94	1.87	0.00
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60	Peso propio	23.73	1.27	2.67	1.13	2.90	-0.00	23.03	0.14	-0.24	1.13	2.90	-0.00
				Cargas muertas	4.59	0.22	0.43	0.19	0.46	-0.00	4.59	0.03	-0.03	0.19	0.46	-0.00
				Sobrecarga de uso	26.06	1.10	1.86	0.94	1.87	0.00	26.06	0.16	-0.01	0.94	1.86	-0.00
P39	Techo -1	40x70	-2.80/1.32	Peso propio	73.61	-0.45	5.33	-0.19	2.01	0.00	70.72	0.33	-2.94	-0.19	2.01	0.00
				Cargas muertas	14.14	-0.07	0.95	-0.03	0.36	0.00	14.14	0.06	-0.55	-0.03	0.36	0.00
				Sobrecarga de uso	95.88	-0.44	3.98	-0.18	1.73	0.00	95.88	0.30	-3.14	-0.18	1.73	0.00





Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
P48	Techo -1	40x70	-2.80/1.53	Peso propio	53.91	0.26	-5.61	0.08	-2.10	0.00	50.88	-0.09	3.49	0.08	-2.10	0.00
				Cargas muertas	10.71	0.05	-0.96	0.01	-0.36	0.00	10.71	-0.02	0.62	0.01	-0.36	0.00
				Sobrecarga de uso	75.12	0.16	-4.16	0.06	-1.74	0.00	75.12	-0.10	3.40	0.06	-1.74	0.00
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	Peso propio	89.49	-0.12	0.86	0.23	-4.70	-0.00	88.48	-0.45	7.68	0.23	-4.70	-0.00
				Cargas muertas	16.64	-0.02	0.14	0.04	-0.78	-0.00	16.64	-0.08	1.28	0.04	-0.78	-0.00
				Sobrecarga de uso	89.29	-0.09	0.40	0.04	-2.58	-0.00	89.29	-0.15	4.15	0.04	-2.58	-0.00
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60	Peso propio	90.19	0.11	-3.85	0.23	-4.70	0.00	89.49	-0.12	0.86	0.23	-4.70	0.00
				Cargas muertas	16.64	0.02	-0.64	0.04	-0.78	0.00	16.64	-0.02	0.14	0.04	-0.78	0.00
				Sobrecarga de uso	89.29	-0.06	-2.18	0.04	-2.58	0.00	89.29	-0.09	0.40	0.04	-2.58	0.00
P49	Techo -1	40x70	-2.80/1.27	Peso propio	56.62	-0.05	6.21	-0.02	2.47	0.00	53.77	0.01	-3.85	-0.02	2.47	0.00
				Cargas muertas	11.32	-0.01	1.07	-0.00	0.43	0.00	11.32	0.00	-0.68	-0.00	0.43	0.00
				Sobrecarga de uso	80.03	-0.04	4.63	-0.01	2.07	0.00	80.03	0.01	-3.80	-0.01	2.07	0.00
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	Peso propio	93.84	0.07	-0.96	0.03	4.75	0.00	92.82	0.03	-7.85	0.03	4.75	0.00
				Cargas muertas	17.52	0.01	-0.16	0.00	0.79	0.00	17.52	0.01	-1.30	0.00	0.79	0.00
				Sobrecarga de uso	94.46	0.07	-0.47	0.02	2.51	0.00	94.46	0.03	-4.12	0.02	2.51	0.00
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60	Peso propio	94.54	0.10	3.79	0.03	4.75	-0.00	93.84	0.07	-0.96	0.03	4.75	-0.00
				Cargas muertas	17.52	0.02	0.63	0.00	0.79	-0.00	17.52	0.01	-0.16	0.00	0.79	-0.00
				Sobrecarga de uso	94.46	0.09	2.04	0.02	2.51	-0.00	94.46	0.07	-0.47	0.02	2.51	-0.00
P50	Techo -1	40x70	-2.80/1.53	Peso propio	56.40	0.51	-5.89	0.16	-2.20	0.00	53.37	-0.19	3.64	0.16	-2.20	0.00
				Cargas muertas	11.25	0.09	-1.01	0.03	-0.38	0.00	11.25	-0.04	0.65	0.03	-0.38	0.00
				Sobrecarga de uso	79.52	0.28	-4.36	0.11	-1.84	0.00	79.52	-0.20	3.58	0.11	-1.84	0.00
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	Peso propio	93.56	-0.17	0.90	0.54	-4.96	-0.00	92.54	-0.95	8.10	0.54	-4.96	-0.00
				Cargas muertas	17.44	-0.03	0.15	0.09	-0.83	-0.00	17.44	-0.16	1.35	0.09	-0.83	-0.00
				Sobrecarga de uso	93.95	-0.11	0.41	0.11	-2.69	-0.00	93.95	-0.28	4.31	0.11	-2.69	-0.00
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60	Peso propio	94.26	0.37	-4.06	0.54	-4.96	0.00	93.56	-0.17	0.90	0.54	-4.96	0.00
				Cargas muertas	17.44	0.06	-0.68	0.09	-0.83	0.00	17.44	-0.03	0.15	0.09	-0.83	0.00
				Sobrecarga de uso	93.95	-0.00	-2.28	0.11	-2.69	0.00	93.95	-0.11	0.41	0.11	-2.69	0.00
P51	Techo -1	40x70	-2.80/1.26	Peso propio	26.33	-2.61	4.22	-0.93	1.80	0.00	23.49	1.17	-3.08	-0.93	1.80	0.00
				Cargas muertas	4.94	-0.48	0.71	-0.18	0.31	0.00	4.94	0.24	-0.53	-0.18	0.31	0.00
				Sobrecarga de uso	34.32	-1.75	3.14	-0.77	1.51	0.00	34.32	1.37	-2.99	-0.77	1.51	0.00
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	Peso propio	43.09	0.45	-0.61	-2.75	2.59	0.00	42.07	4.44	-4.37	-2.75	2.59	0.00
				Cargas muertas	7.64	0.08	-0.10	-0.48	0.42	0.00	7.64	0.77	-0.70	-0.48	0.42	0.00
				Sobrecarga de uso	40.91	0.23	-0.27	-1.02	1.17	-0.00	40.91	1.70	-1.96	-1.02	1.17	-0.00
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60	Peso propio	43.79	-2.30	1.97	-2.75	2.59	-0.00	43.09	0.45	-0.61	-2.75	2.59	-0.00
				Cargas muertas	7.64	-0.40	0.32	-0.48	0.42	-0.00	7.64	0.08	-0.10	-0.48	0.42	-0.00
				Sobrecarga de uso	40.91	-0.79	0.90	-1.02	1.17	0.00	40.91	0.23	-0.27	-1.02	1.17	0.00
P52	Techo -1	40x70	-2.80/1.52	Peso propio	26.33	-2.67	-4.19	-0.88	-1.66	0.00	23.30	1.13	3.00	-0.88	-1.66	0.00
				Cargas muertas	4.91	-0.49	-0.70	-0.17	-0.28	0.00	4.91	0.23	0.52	-0.17	-0.28	0.00
				Sobrecarga de uso	34.16	-1.74	-3.09	-0.70	-1.39	0.00	34.16	1.29	2.92	-0.70	-1.39	0.00
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	Peso propio	43.25	0.57	0.60	-3.02	-2.96	0.00	42.24	4.95	4.89	-3.02	-2.96	0.00
				Cargas muertas	7.65	0.10	0.10	-0.52	-0.48	0.00	7.65	0.86	0.79	-0.52	-0.48	0.00
				Sobrecarga de uso	40.81	0.32	0.24	-1.12	-1.40	0.00	40.81	1.94	2.27	-1.12	-1.40	0.00
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60	Peso propio	43.95	-2.46	-2.35	-3.02	-2.96	-0.00	43.25	0.57	0.60	-3.02	-2.96	-0.00
				Cargas muertas	7.65	-0.43	-0.38	-0.52	-0.48	-0.00	7.65	0.10	0.10	-0.52	-0.48	-0.00
				Sobrecarga de uso	40.81	-0.80	-1.17	-1.12	-1.40	-0.00	40.81	0.32	0.24	-1.12	-1.40	-0.00
P53	Techo -1	40x70	-2.80/1.22	Peso propio	27.34	3.07	4.43	1.11	1.93	0.00	24.52	-1.41	-3.32	1.11	1.93	0.00
				Cargas muertas	5.14	0.56	0.75	0.21	0.33	0.00	5.14	-0.28	-0.58	0.21	0.33	0.00
				Sobrecarga de uso	35.66	2.08	3.35	0.92	1.66	0.00	35.66	-1.63	-3.31	0.92	1.66	0.00
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	Peso propio	44.90	-0.54	-0.69	3.15	2.53	0.00	43.89	-5.11	-4.36	3.15	2.53	0.00
				Cargas muertas	7.99	-0.09	-0.11	0.54	0.41	0.00	7.99	-0.88	-0.70	0.54	0.41	0.00
				Sobrecarga de uso	42.67	-0.29	-0.32	1.18	1.04	0.00	42.67	-1.99	-1.82	1.18	1.04	0.00
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60	Peso propio	45.60	2.61	1.84	3.15	2.53	-0.00	44.90	-0.54	-0.69	3.15	2.53	-0.00
				Cargas muertas	7.99	0.45	0.30	0.54	0.41	-0.00	7.99	-0.09	-0.11	0.54	0.41	-0.00
				Sobrecarga de uso	42.67	0.89	0.71	1.18	1.04	-0.00	42.67	-0.29	-0.32	1.18	1.04	-0.00
P54	Techo -1	40x70	-2.80/1.52	Peso propio	27.82	2.69	-4.07	0.90	-1.66	0.00	24.80	-1.21	3.10	0.90	-1.66	0.00
				Cargas muertas	5.20	0.49	-0.69	0.17	-0.29	0.00	5.20	-0.24	0.54	0.17	-0.29	0.00
				Sobrecarga de uso	36.01	1.78	-3.06	0.74	-1.42	0.00	36.01	-1.41	3.08	0.74	-1.42	0.00
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	Peso propio	44.98	-0.47	0.52	3.09	-2.71	-0.00	43.97	-4.94	4.45	3.09	-2.71	-0.00
				Cargas muertas	7.98	-0.08	0.08	0.53	-0.44	-0.00	7.98	-0.85	0.72	0.53	-0.44	-0.00
				Sobrecarga de uso	42.76	-0.22	0.16	1.16	-1.23	-0.00	42.76	-1.91	1.94	1.16	-1.23	-0.00
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60	Peso propio	45.68	2.62	-2.19	3.09	-2.71	0.00	44.98	-0.47	0.52	3.09	-2.71	0.00
				Cargas muertas	7.98	0.45	-0.36	0.53	-0.44	0.00	7.98	-0.08	0.08	0.53	-0.44	0.00
				Sobrecarga de uso	42.76	0.94	-1.06	1.16	-1.23	0.00	42.76	-0.22	0.16	1.16	-1.23	0.00
P55	Techo -1	40x70	-2.80/0.87	Peso propio	26.29	1.57	1.57	0.63	0.84	0.00	23.72	-0.75	-1.50	0.63	0.84	0.00
				Cargas muertas	5.38	0.27	0.25	0.11	0.13	0.00	5.38	-0.13	-0.24	0.11	0.13	0.00
				Sobrecarga de uso	38.51	1.10	1.48	0.48	0.75	0.00	38.51	-0.68	-1.26	0.48	0.75	0.00
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	Peso propio	47.99	-0.22	1.13	1.46	2.20	0.00	46.98	-2.33	-2.06	1.46	2.20	0.00
				Cargas muertas	9.00	-0.04	0.21	0.24	0.38	0.00	9.00	-0.39	-0.35	0.24	0.38	0.00
				Sobrecarga de uso	48.34	-0.13	1.05	0.81	2.27	0.00	48.34	-1.31	-2.24	0.81	2.27	0.00
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60	Peso propio	48.69	1.24	3.33	1.46	2.20	-0.00	47.99	-0.22	1.13	1.46	2.20	-0.00
				Cargas muertas	9.00	0.21	0.59	0.24	0.38	-0.00	9.00	-0.04	0.21	0.24	0.38	-0.00
				Sobrecarga de uso	48.34	0.68	3.33	0.81	2.27	-0.00	48.34	-0.13	1.05	0.81	2.27	-0.00
P56	Techo -1	40x70	-2.80/1.02	Peso propio	76.65	-0.29	5.07	-0.06	2.05	0.00	73.98	-0.06	-2.77	-0.06	2.05	0.00
				Cargas muertas	14.65	-0.05	0.90	-0.01	0.37	0.00	14.65	-0.01	-0.52	-0.01	0.37	0.00
				Sobrecarga de uso	98.30	-0.03	3.82	0.01	1.78	0.00	98.30	-0.05	-2.99	0.01	1.78	0.00
Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	Peso propio	118.23	0.19	-1.10	-0.36	3.63	0.00	117.21	0.71	-6.36	-0.36	3.63	0.00	
			Cargas muertas	21.51	0.03	-0.19	-0.06	0.62	0.00	21.51	0.12	-1.08	-0.06	0.62	0.00	
			Sobrecarga de uso	115.17	0.13	-0.68	0.06	1.67	0.00	115.17	0.04	-3.11	0.06	1.67	0.00	



Soporte	Planta	Dimensión (cm)	Tramo (m)	Hipótesis	Base						Cabeza					
					N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	Peso propio	140.47	0.20	-0.06	-0.39	-0.36	0.00	139.46	0.76	0.46	-0.39	-0.36	0.00
				Cargas muertas	25.77	0.04	-0.01	-0.07	-0.06	0.00	25.77	0.13	0.08	-0.07	-0.06	0.00
				Sobrecarga de uso	137.74	0.16	-0.12	-0.13	-0.13	0.00	137.74	0.34	0.07	-0.13	-0.13	0.00
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60	Peso propio	141.17	-0.19	-0.42	-0.39	-0.36	-0.00	140.47	0.20	-0.06	-0.39	-0.36	-0.00
				Cargas muertas	25.77	-0.03	-0.08	-0.07	-0.06	-0.00	25.77	0.04	-0.01	-0.07	-0.06	-0.00
				Sobrecarga de uso	137.74	0.03	-0.25	-0.13	-0.13	-0.00	137.74	0.16	-0.12	-0.13	-0.13	-0.00
P67	Techo -1	40x70	-2.80/0.42	Peso propio	59.27	4.23	5.66	2.03	2.89	0.00	57.02	-2.30	-3.62	2.03	2.89	0.00
				Cargas muertas	11.09	0.76	1.02	0.37	0.54	0.00	11.09	-0.44	-0.70	0.37	0.54	0.00
				Sobrecarga de uso	71.65	3.02	4.30	1.73	2.68	0.00	71.65	-2.56	-4.33	1.73	2.68	0.00
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	Peso propio	91.57	-0.37	-0.77	3.19	3.02	-0.00	90.55	-5.00	-5.15	3.19	3.02	-0.00
				Cargas muertas	16.42	-0.06	-0.13	0.54	0.50	-0.00	16.42	-0.84	-0.85	0.54	0.50	-0.00
				Sobrecarga de uso	86.71	-0.11	-0.27	1.26	0.75	-0.00	86.71	-1.94	-1.36	1.26	0.75	-0.00
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60	Peso propio	92.27	2.82	2.25	3.19	3.02	0.00	91.57	-0.37	-0.77	3.19	3.02	0.00
				Cargas muertas	16.42	0.48	0.37	0.54	0.50	0.00	16.42	-0.06	-0.13	0.54	0.50	0.00
				Sobrecarga de uso	86.71	1.15	0.47	1.26	0.75	0.00	86.71	-0.11	-0.27	1.26	0.75	0.00
P68	Techo -1	40x70	-2.80/0.72	Peso propio	54.78	0.18	-7.09	0.06	-3.26	0.00	52.31	-0.04	4.39	0.06	-3.26	0.00
				Cargas muertas	11.06	0.03	-1.22	0.01	-0.57	0.00	11.06	-0.01	0.79	0.01	-0.57	0.00
				Sobrecarga de uso	78.72	0.06	-5.29	0.02	-2.76	0.00	78.72	-0.02	4.44	0.02	-2.76	0.00
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	Peso propio	91.30	-0.09	0.86	0.14	-4.69	-0.00	90.28	-0.29	7.66	0.14	-4.69	-0.00
				Cargas muertas	17.14	-0.02	0.14	0.02	-0.78	-0.00	17.14	-0.05	1.27	0.02	-0.78	-0.00
				Sobrecarga de uso	92.61	-0.07	0.36	-0.03	-2.35	-0.00	92.61	-0.02	3.78	-0.03	-2.35	-0.00
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60	Peso propio	92.00	0.05	-3.82	0.14	-4.69	0.00	91.30	-0.09	0.86	0.14	-4.69	0.00
				Cargas muertas	17.14	0.01	-0.64	0.02	-0.78	0.00	17.14	-0.02	0.14	0.02	-0.78	0.00
				Sobrecarga de uso	92.61	-0.10	-1.99	-0.03	-2.35	0.00	92.61	-0.07	0.36	-0.03	-2.35	0.00
P69	Techo -1	40x70	-2.80/-0.29	Peso propio	33.68	2.43	6.43	1.44	4.03	0.00	31.93	-1.17	-3.68	1.44	4.03	0.00
				Cargas muertas	7.28	0.42	1.11	0.25	0.70	0.00	7.28	-0.21	-0.66	0.25	0.70	0.00
				Sobrecarga de uso	54.50	1.72	4.71	1.13	3.35	0.00	54.50	-1.12	-3.69	1.13	3.35	0.00
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	Peso propio	61.85	-0.21	-0.63	1.46	2.98	0.00	60.83	-2.33	-4.95	1.46	2.98	0.00
				Cargas muertas	11.97	-0.04	-0.10	0.24	0.49	0.00	11.97	-0.39	-0.82	0.24	0.49	0.00
				Sobrecarga de uso	64.97	-0.11	-0.28	0.74	1.36	0.00	64.97	-1.18	-2.24	0.74	1.36	0.00
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60	Peso propio	62.55	1.25	2.35	1.46	2.98	-0.00	61.85	-0.21	-0.63	1.46	2.98	-0.00
				Cargas muertas	11.97	0.21	0.39	0.24	0.49	-0.00	11.97	-0.04	-0.10	0.24	0.49	-0.00
				Sobrecarga de uso	64.97	0.62	1.08	0.74	1.36	-0.00	64.97	-0.11	-0.28	0.74	1.36	-0.00
P70	Techo -1	40x70	-2.80/0.00	Peso propio	44.80	-1.29	6.77	-0.62	3.95	0.00	42.84	0.46	-4.29	-0.62	3.95	0.00
				Cargas muertas	9.02	-0.23	1.15	-0.11	0.68	0.00	9.02	0.09	-0.75	-0.11	0.68	0.00
				Sobrecarga de uso	63.15	-0.78	5.10	-0.45	3.30	0.00	63.15	0.48	-4.15	-0.45	3.30	0.00
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	Peso propio	74.41	0.28	-0.40	-0.86	3.58	-0.00	73.40	1.52	-5.59	-0.86	3.58	-0.00
				Cargas muertas	13.93	0.05	-0.06	-0.14	0.60	-0.00	13.93	0.26	-0.92	-0.14	0.60	-0.00
				Sobrecarga de uso	75.00	0.19	-0.05	-0.24	1.99	-0.00	75.00	0.54	-2.95	-0.24	1.99	-0.00
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60	Peso propio	75.11	-0.58	3.18	-0.86	3.58	0.00	74.41	0.28	-0.40	-0.86	3.58	0.00
				Cargas muertas	13.93	-0.10	0.54	-0.14	0.60	0.00	13.93	0.05	-0.06	-0.14	0.60	0.00
				Sobrecarga de uso	75.00	-0.05	1.94	-0.24	1.99	0.00	75.00	0.19	-0.05	-0.24	1.99	0.00
P71	Techo -1	40x70	-2.80/0.20	Peso propio	46.52	0.95	6.63	0.45	3.61	0.00	44.42	-0.40	-4.20	0.45	3.61	0.00
				Cargas muertas	9.36	0.17	1.13	0.08	0.62	0.00	9.36	-0.08	-0.74	0.08	0.62	0.00
				Sobrecarga de uso	65.97	0.61	4.92	0.36	3.01	0.00	65.97	-0.45	-4.12	0.36	3.01	0.00
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	Peso propio	75.94	-0.16	-0.49	0.69	3.73	-0.00	74.92	-1.15	-5.90	0.69	3.73	-0.00
				Cargas muertas	14.22	-0.03	-0.08	0.12	0.62	-0.00	14.22	-0.20	-0.97	0.12	0.62	-0.00
				Sobrecarga de uso	77.19	-0.09	-0.11	0.21	1.93	0.00	77.19	-0.39	-2.91	0.21	1.93	0.00
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60	Peso propio	76.64	0.53	3.23	0.69	3.73	0.00	75.94	-0.16	-0.49	0.69	3.73	0.00
				Cargas muertas	14.22	0.09	0.54	0.12	0.62	0.00	14.22	-0.03	-0.08	0.12	0.62	0.00
				Sobrecarga de uso	77.19	0.12	1.82	0.21	1.93	-0.00	77.19	-0.09	-0.11	0.21	1.93	-0.00
P72	Techo -1	40x70	-2.80/0.50	Peso propio	34.52	-2.18	4.89	-0.96	2.37	0.00	32.22	1.00	-2.92	-0.96	2.37	0.00
				Cargas muertas	7.37	-0.37	0.84	-0.17	0.41	0.00	7.37	0.18	-0.52	-0.17	0.41	0.00
				Sobrecarga de uso	55.20	-1.47	3.55	-0.73	1.95	0.00	55.20	0.94	-2.87	-0.73	1.95	0.00
	Techo -2	40x70	-4.60/-3.15	Peso propio	62.38	0.32	-0.46	-1.77	3.25	-0.00	61.36	2.89	-5.17	-1.77	3.25	-0.00
				Cargas muertas	12.01	0.06	-0.07	-0.29	0.54	-0.00	12.01	0.48	-0.86	-0.29	0.54	-0.00
				Sobrecarga de uso	65.38	0.20	-0.11	-0.84	1.70	-0.00	65.38	1.41	-2.58	-0.84	1.70	-0.00
	Rampa -1 a -2	40x70	-5.60/-4.60	Peso propio	63.08	-1.45	2.79	-1.77	3.25	0.00	62.38	0.32	-0.46	-1.77	3.25	0.00
				Cargas muertas	12.01	-0.24	0.47	-0.29	0.54	0.00	12.01	0.06	-0.07	-0.29	0.54	0.00
				Sobrecarga de uso	65.38	-0.64	1.58	-0.84	1.70	0.00	65.38	0.20	-0.11	-0.84	1.70	0.00

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
P2	Peso propio	79.75	0.74	-3.18	0.88	-3.90	-0.00
	Cargas muertas	15.05	0.12	-0.53	0.15	-0.65	-0.00
	Sobrecarga de uso	81.27	0.38	-1.61	0.47	-1.90	-0.00
P3	Peso propio	94.97	0.25	3.48	0.24	4.23	-0.00
	Cargas muertas	17.61	0.04	0.58	0.04	0.70	-0.00
	Sobrecarga de uso	94.90	0.16	1.75	0.14	2.03	-0.00
P4	Peso propio	92.21	0.18	-2.99	0.24	-4.05	-0.00
	Cargas muertas	17.18	0.03	-0.49	0.04	-0.67	-0.00
	Sobrecarga de uso	92.69	0.04	-1.33	0.07	-1.92	-0.00
P5	Peso propio	95.49	0.07	3.29	0.09	4.06	0.00
	Cargas muertas	17.73	0.01	0.55	0.02	0.67	0.00
	Sobrecarga de uso	95.98	0.02	1.73	0.02	2.07	0.00
P6	Peso propio	91.35	0.07	-3.40	0.20	-4.32	-0.00
	Cargas muertas	16.99	0.01	-0.56	0.03	-0.72	-0.00
	Sobrecarga de uso	91.60	-0.08	-1.71	0.02	-2.16	-0.00
P7	Peso propio	90.93	0.07	3.57	-0.04	4.32	-0.00
	Cargas muertas	16.92	0.01	0.60	-0.01	0.72	-0.00
	Sobrecarga de uso	91.15	0.16	1.99	0.07	2.29	-0.00
P8	Peso propio	91.73	-0.02	-3.39	-0.11	-4.39	0.00
	Cargas muertas	17.06	-0.00	-0.56	-0.02	-0.73	0.00
	Sobrecarga de uso	92.04	0.08	-1.68	0.01	-2.22	0.00
P9	Peso propio	95.58	0.25	3.39	0.23	4.42	0.00
	Cargas muertas	17.81	0.04	0.56	0.04	0.73	0.00
	Sobrecarga de uso	96.43	0.13	1.69	0.09	2.24	0.00
P10	Peso propio	95.78	0.19	-3.79	0.22	-5.13	0.00
	Cargas muertas	17.80	0.03	-0.62	0.04	-0.85	0.00
	Sobrecarga de uso	95.99	0.04	-1.73	0.05	-2.50	0.00
P11	Peso propio	44.09	-2.19	2.06	-2.63	2.51	0.00
	Cargas muertas	7.74	-0.38	0.34	-0.45	0.40	0.00
	Sobrecarga de uso	41.37	-0.70	0.99	-0.92	1.10	-0.00
P12	Peso propio	44.46	-2.28	-1.73	-2.70	-2.43	-0.00
	Cargas muertas	7.78	-0.39	-0.28	-0.47	-0.39	-0.00
	Sobrecarga de uso	41.69	-0.79	-0.66	-0.99	-0.99	-0.00
P13	Peso propio	44.39	2.30	1.94	2.69	2.50	0.00
	Cargas muertas	7.81	0.40	0.31	0.46	0.40	0.00
	Sobrecarga de uso	41.83	0.78	0.85	0.96	1.06	0.00
P14	Peso propio	43.95	2.53	-2.09	3.10	-2.72	-0.00
	Cargas muertas	7.71	0.44	-0.34	0.54	-0.44	-0.00
	Sobrecarga de uso	41.00	0.79	-0.92	1.10	-1.19	-0.00
P15	Peso propio	93.44	-0.37	2.90	-0.53	3.80	-0.00
	Cargas muertas	17.27	-0.06	0.48	-0.09	0.63	-0.00
	Sobrecarga de uso	92.91	0.01	1.41	-0.08	1.91	-0.00
P16	Peso propio	75.78	-0.80	-3.19	-1.34	-4.05	0.00
	Cargas muertas	13.93	-0.13	-0.53	-0.23	-0.67	0.00
	Sobrecarga de uso	75.25	0.10	-1.70	-0.28	-2.14	-0.00
P17	Peso propio	25.02	0.08	2.72	0.06	1.67	0.00
	Cargas muertas	4.32	0.01	0.48	0.01	0.30	0.00
	Sobrecarga de uso	26.04	0.07	2.54	0.04	1.55	0.00
P18	Peso propio	83.96	0.39	2.21	0.48	2.70	-0.00
	Cargas muertas	14.80	0.06	0.39	0.08	0.47	-0.00
	Sobrecarga de uso	78.76	0.15	1.30	0.20	1.60	-0.00
P19	Peso propio	82.11	-0.15	-1.57	-0.08	-2.16	0.00
	Cargas muertas	14.80	-0.02	-0.26	-0.01	-0.36	0.00
	Sobrecarga de uso	79.22	-0.27	-0.69	-0.22	-1.06	0.00



Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
P20	Peso propio	72.39	-0.28	-3.26	-0.24	-3.40	0.00
	Cargas muertas	13.38	-0.05	-0.55	-0.04	-0.57	0.00
	Sobrecarga de uso	71.96	-0.21	-2.40	-0.17	-2.31	0.00
P21	Peso propio	49.80	-1.53	-2.31	-1.84	-2.82	0.00
	Cargas muertas	9.41	-0.25	-0.38	-0.30	-0.47	0.00
	Sobrecarga de uso	50.93	-0.76	-1.30	-0.96	-1.53	0.00
P22	Peso propio	133.59	1.21	1.07	1.30	2.18	0.00
	Cargas muertas	24.22	0.21	0.18	0.23	0.37	0.00
	Sobrecarga de uso	129.57	0.68	-0.04	0.70	0.73	0.00
P23	Peso propio	152.05	1.58	-0.26	1.70	-0.58	0.00
	Cargas muertas	27.63	0.27	-0.04	0.29	-0.10	0.00
	Sobrecarga de uso	148.04	0.93	-0.03	0.96	-0.28	0.00
P24	Peso propio	69.62	0.01	-0.73	0.02	-0.74	0.00
	Cargas muertas	12.43	-0.00	-0.13	-0.00	-0.13	0.00
	Sobrecarga de uso	70.00	-0.00	-0.60	0.00	-0.53	0.00
P25	Peso propio	44.75	-0.41	0.65	-0.41	0.97	0.00
	Cargas muertas	7.48	-0.04	0.13	-0.03	0.20	0.00
	Sobrecarga de uso	44.79	-0.17	0.73	-0.17	1.12	0.00
P26	Peso propio	118.49	-1.70	1.28	-2.01	2.18	0.00
	Cargas muertas	21.39	-0.29	0.21	-0.34	0.37	0.00
	Sobrecarga de uso	114.28	-0.80	0.31	-0.97	0.96	0.00
P27	Peso propio	139.92	-1.84	0.10	-2.23	-0.13	-0.00
	Cargas muertas	25.40	-0.31	0.02	-0.38	-0.02	-0.00
	Sobrecarga de uso	136.14	-0.77	0.10	-0.99	-0.13	-0.00
P28	Peso propio	62.50	0.00	0.00	0.09	-1.12	0.00
	Cargas muertas	10.68	0.03	-0.05	0.07	-0.31	0.00
	Sobrecarga de uso	62.80	0.10	-0.19	0.19	-1.57	0.00
P29	Peso propio	-15.63	-2.15	2.13	-19.09	4.89	0.00
	Cargas muertas	-0.94	-0.25	0.35	-2.31	0.76	0.00
	Sobrecarga de uso	1.30	-1.29	1.85	-11.63	3.96	0.00
P30	Peso propio	93.05	0.57	3.15	0.80	3.87	0.00
	Cargas muertas	16.78	0.09	0.51	0.13	0.64	0.00
	Sobrecarga de uso	89.52	0.03	1.47	0.17	1.91	0.00
P31	Peso propio	129.92	0.89	1.07	1.37	0.89	-0.00
	Cargas muertas	23.58	0.14	0.19	0.23	0.16	-0.00
	Sobrecarga de uso	126.07	0.06	0.68	0.41	0.42	-0.00
P32	Peso propio	19.31	-5.14	-0.73	-20.14	-8.39	0.00
	Cargas muertas	4.92	-0.73	-0.08	-2.81	-1.24	0.00
	Sobrecarga de uso	32.60	-3.80	-0.52	-14.45	-7.88	0.00
P33	Peso propio	41.12	0.13	2.18	-0.39	2.34	0.00
	Cargas muertas	7.83	0.03	0.36	-0.05	0.39	0.00
	Sobrecarga de uso	44.00	0.41	1.34	-0.02	1.38	0.00
P34	Peso propio	89.25	-0.72	1.31	-0.99	0.70	0.00
	Cargas muertas	15.81	-0.12	0.24	-0.17	0.13	0.00
	Sobrecarga de uso	83.93	-0.26	1.47	-0.45	0.98	0.00
P35	Peso propio	134.87	-0.43	2.04	-0.38	3.43	-0.00
	Cargas muertas	24.42	-0.08	0.34	-0.07	0.58	-0.00
	Sobrecarga de uso	130.70	-0.30	0.35	-0.23	1.22	-0.00
P36	Peso propio	76.58	0.27	-5.38	0.25	-7.34	-0.00
	Cargas muertas	14.46	0.05	-0.90	0.05	-1.23	-0.00
	Sobrecarga de uso	80.03	0.09	-2.25	0.05	-3.38	-0.00
P37	Peso propio	34.09	-0.79	1.87	-0.97	1.98	0.00
	Cargas muertas	6.20	-0.14	0.31	-0.18	0.32	0.00
	Sobrecarga de uso	34.23	-0.33	1.21	-0.43	1.22	0.00

Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
P38	Peso propio	23.73	1.27	2.67	1.13	2.90	-0.00
	Cargas muertas	4.59	0.22	0.43	0.19	0.46	-0.00
	Sobrecarga de uso	26.06	1.10	1.86	0.94	1.87	-0.00
P39	Peso propio	116.43	-0.22	2.69	-0.28	4.01	-0.00
	Cargas muertas	21.12	-0.03	0.45	-0.05	0.68	-0.00
	Sobrecarga de uso	113.22	-0.25	0.93	-0.32	1.78	-0.00
P40	Peso propio	95.22	0.07	-4.64	0.06	-5.73	-0.00
	Cargas muertas	17.66	0.01	-0.78	0.01	-0.96	-0.00
	Sobrecarga de uso	95.24	0.02	-2.56	-0.01	-3.07	-0.00
P41	Peso propio	43.32	-2.54	2.28	-2.94	2.85	-0.00
	Cargas muertas	7.57	-0.44	0.37	-0.51	0.46	-0.00
	Sobrecarga de uso	40.53	-0.96	1.09	-1.15	1.29	-0.00
P42	Peso propio	42.66	-2.43	-2.16	-2.83	-2.77	0.00
	Cargas muertas	7.41	-0.42	-0.35	-0.49	-0.45	0.00
	Sobrecarga de uso	39.66	-0.91	-1.01	-1.09	-1.25	0.00
P43	Peso propio	44.12	2.40	2.26	2.79	2.77	-0.00
	Cargas muertas	7.70	0.42	0.37	0.48	0.45	-0.00
	Sobrecarga de uso	41.21	0.89	1.12	1.06	1.28	-0.00
P44	Peso propio	44.04	2.49	-2.11	2.88	-2.70	-0.00
	Cargas muertas	7.66	0.43	-0.34	0.50	-0.44	-0.00
	Sobrecarga de uso	40.98	0.95	-1.01	1.12	-1.25	0.00
P45	Peso propio	94.53	-0.40	3.81	-0.56	4.77	0.00
	Cargas muertas	17.51	-0.06	0.64	-0.09	0.79	0.00
	Sobrecarga de uso	94.45	-0.03	2.05	-0.13	2.53	0.00
P46	Peso propio	94.50	-0.35	-4.05	-0.50	-4.93	0.00
	Cargas muertas	17.48	-0.06	-0.68	-0.08	-0.82	0.00
	Sobrecarga de uso	94.10	-0.00	-2.27	-0.10	-2.67	0.00
P47	Peso propio	90.32	-0.15	3.60	-0.26	4.50	-0.00
	Cargas muertas	16.69	-0.02	0.60	-0.04	0.75	-0.00
	Sobrecarga de uso	89.71	0.02	1.96	-0.06	2.42	-0.00
P48	Peso propio	90.19	0.11	-3.85	0.23	-4.70	0.00
	Cargas muertas	16.64	0.02	-0.64	0.04	-0.78	0.00
	Sobrecarga de uso	89.29	-0.06	-2.18	0.04	-2.58	0.00
P49	Peso propio	94.54	0.10	3.79	0.03	4.75	-0.00
	Cargas muertas	17.52	0.02	0.63	0.00	0.79	-0.00
	Sobrecarga de uso	94.46	0.09	2.04	0.02	2.51	-0.00
P50	Peso propio	94.26	0.37	-4.06	0.54	-4.96	0.00
	Cargas muertas	17.44	0.06	-0.68	0.09	-0.83	0.00
	Sobrecarga de uso	93.95	-0.00	-2.28	0.11	-2.69	0.00
P51	Peso propio	43.79	-2.30	1.97	-2.75	2.59	-0.00
	Cargas muertas	7.64	-0.40	0.32	-0.48	0.42	-0.00
	Sobrecarga de uso	40.91	-0.79	0.90	-1.02	1.17	0.00
P52	Peso propio	43.95	-2.46	-2.35	-3.02	-2.96	-0.00
	Cargas muertas	7.65	-0.43	-0.38	-0.52	-0.48	-0.00
	Sobrecarga de uso	40.81	-0.80	-1.17	-1.12	-1.40	-0.00
P53	Peso propio	45.60	2.61	1.84	3.15	2.53	-0.00
	Cargas muertas	7.99	0.45	0.30	0.54	0.41	-0.00
	Sobrecarga de uso	42.67	0.89	0.71	1.18	1.04	-0.00
P54	Peso propio	45.68	2.62	-2.19	3.09	-2.71	0.00
	Cargas muertas	7.98	0.45	-0.36	0.53	-0.44	0.00
	Sobrecarga de uso	42.76	0.94	-1.06	1.16	-1.23	0.00
P55	Peso propio	48.69	1.24	3.33	1.46	2.20	-0.00
	Cargas muertas	9.00	0.21	0.59	0.24	0.38	-0.00
	Sobrecarga de uso	48.34	0.68	3.33	0.81	2.27	-0.00







Soporte	Hipótesis	Esfuerzos en arranques					
		N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
P56	Peso propio	118.93	-0.17	2.53	-0.36	3.63	-0.00
	Cargas muertas	21.51	-0.03	0.42	-0.06	0.62	-0.00
	Sobrecarga de uso	115.17	0.19	0.99	0.06	1.67	-0.00
P57	Peso propio	95.51	-0.29	-4.07	-0.26	-4.98	-0.00
	Cargas muertas	17.73	-0.05	-0.68	-0.04	-0.83	-0.00
	Sobrecarga de uso	95.52	-0.16	-2.27	-0.12	-2.68	-0.00
P58	Peso propio	95.21	0.83	1.26	1.03	1.55	0.00
	Cargas muertas	17.53	0.14	0.21	0.18	0.26	0.00
	Sobrecarga de uso	93.29	0.41	0.84	0.55	1.02	0.00
P59	Peso propio	138.04	0.17	0.58	0.32	0.81	-0.00
	Cargas muertas	25.03	0.03	0.10	0.06	0.13	-0.00
	Sobrecarga de uso	133.34	0.00	0.14	0.12	0.25	-0.00
P60	Peso propio	87.30	-0.06	-3.60	-0.17	-4.37	-0.00
	Cargas muertas	16.20	-0.01	-0.60	-0.03	-0.73	-0.00
	Sobrecarga de uso	87.09	0.07	-2.07	-0.02	-2.43	-0.00
P62	Peso propio	121.20	0.58	0.18	0.78	0.15	0.00
	Cargas muertas	22.27	0.10	0.03	0.13	0.02	0.00
	Sobrecarga de uso	118.66	0.22	0.40	0.36	0.43	0.00
P63	Peso propio	146.22	0.92	0.93	1.20	0.91	-0.00
	Cargas muertas	26.67	0.15	0.16	0.20	0.15	0.00
	Sobrecarga de uso	142.47	0.26	0.47	0.43	0.33	-0.00
P64	Peso propio	88.00	0.29	-3.71	0.41	-4.48	0.00
	Cargas muertas	16.36	0.05	-0.62	0.07	-0.75	0.00
	Sobrecarga de uso	87.87	0.06	-2.11	0.14	-2.45	0.00
P65	Peso propio	77.88	0.59	3.09	0.74	3.83	0.00
	Cargas muertas	14.72	0.10	0.51	0.12	0.64	0.00
	Sobrecarga de uso	79.47	0.25	1.58	0.34	1.91	0.00
P66	Peso propio	141.17	-0.19	-0.42	-0.39	-0.36	-0.00
	Cargas muertas	25.77	-0.03	-0.08	-0.07	-0.06	-0.00
	Sobrecarga de uso	137.74	0.03	-0.25	-0.13	-0.13	-0.00
P67	Peso propio	92.27	2.82	2.25	3.19	3.02	0.00
	Cargas muertas	16.42	0.48	0.37	0.54	0.50	0.00
	Sobrecarga de uso	86.71	1.15	0.47	1.26	0.75	0.00
P68	Peso propio	92.00	0.05	-3.82	0.14	-4.69	0.00
	Cargas muertas	17.14	0.01	-0.64	0.02	-0.78	0.00
	Sobrecarga de uso	92.61	-0.10	-1.99	-0.03	-2.35	0.00
P69	Peso propio	62.55	1.25	2.35	1.46	2.98	-0.00
	Cargas muertas	11.97	0.21	0.39	0.24	0.49	-0.00
	Sobrecarga de uso	64.97	0.62	1.08	0.74	1.36	-0.00
P70	Peso propio	75.11	-0.58	3.18	-0.86	3.58	0.00
	Cargas muertas	13.93	-0.10	0.54	-0.14	0.60	0.00
	Sobrecarga de uso	75.00	-0.05	1.94	-0.24	1.99	0.00
P71	Peso propio	76.64	0.53	3.23	0.69	3.73	0.00
	Cargas muertas	14.22	0.09	0.54	0.12	0.62	0.00
	Sobrecarga de uso	77.19	0.12	1.82	0.21	1.93	-0.00
P72	Peso propio	63.08	-1.45	2.79	-1.77	3.25	0.00
	Cargas muertas	12.01	-0.24	0.47	-0.29	0.54	0.00
	Sobrecarga de uso	65.38	-0.64	1.58	-0.84	1.70	0.00

Resumen de las comprobaciones													
Pilares	Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
					Naturaleza	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)	Qy (t)			
P1	Techo -1	2.80/5.72	40x70	Pie	G, Q	181.11	-23.41	-2.59	-1.78	16.76	Q	67.1	Cumple
	Techo -2	0.00/2.80	40x70	Cabeza	G, Q	251.67	13.09	1.95	-1.34	7.82	N,M	59.3	Cumple
	Rampa -1 a -2			Pie	G, Q	253.98	-6.07	-5.08	-1.34	7.82	N,M	57.3	Cumple
	Cimentación	-0.65/0.00	40x70	Pie	G, Q	253.98	-6.07	-5.08	-1.34	7.82	N,M	57.3	Cumple
P2	Techo -1	2.80/5.98	40x70	Pie	G, Q	177.22	21.32	-3.62	-2.10	-13.60	N,M	55.4	Cumple
	Techo -2	0.00/2.80	40x70	Cabeza	G, Q	247.57	-14.61	3.37	-2.09	-8.99	N,M	60.5	Cumple
	Rampa -1 a -2			Pie	G, Q	249.89	7.43	-5.00	-2.09	-8.99	N,M	57.1	Cumple
	Cimentación	-0.65/0.00	40x70	Pie	G, Q	249.89	7.43	-5.00	-2.09	-8.99	N,M	57.1	Cumple
P3	Techo -1	2.80/5.96	40x70	Pie	G, Q	215.83	-25.27	-1.03	-0.67	16.65	Q	66.4	Cumple
	Techo -2	0.00/2.80	40x70	Cabeza	G, Q	292.02	15.67	0.82	-0.59	9.71	N,M	68.8	Cumple
	Rampa -1 a -2			Pie	G, Q	294.34	-8.11	-5.89	-0.59	9.71	N,M	66.9	Cumple
	Cimentación	-0.65/0.00	40x70	Pie	G, Q	294.34	-8.11	-5.89	-0.59	9.71	N,M	66.9	Cumple
P4	Techo -1	2.80/6.22	40x70	Pie	G, Q	208.65	22.60	-0.71	-0.34	-13.34	N,M	60.0	Cumple
	Techo -2	0.00/2.80	40x70	Cabeza	G, Q	284.39	-15.99	0.85	-0.49	-9.26	N,M	67.6	Cumple
	Rampa -1 a -2			Pie	G, Q	286.70	6.70	-5.73	-0.49	-9.26	N,M	64.6	Cumple
	Cimentación	-0.65/0.00	40x70	Pie	G, Q	286.70	6.70	-5.73	-0.49	-9.26	N,M	64.6	Cumple
P5	Techo -1	2.80/6.20	40x70	Pie	G, Q	219.47	-22.10	0.08	0.12	13.30	N,M	60.8	Cumple
	Techo -2	0.00/2.80	40x70	Cabeza	G, Q	294.50	15.46	0.29	-0.17	9.48	N,M	68.9	Cumple
	Rampa -1 a -2			Pie	G, Q	296.82	-7.78	-5.94	-0.17	9.48	N,M	67.3	Cumple
	Cimentación	-0.65/0.00	40x70	Pie	G, Q	296.82	-7.78	-5.94	-0.17	9.48	N,M	67.3	Cumple
P6	Techo -1	2.80/6.47	40x70	Pie	G, Q	205.76	21.17	-0.66	-0.26	-11.61	N,M	57.8	Cumple
	Techo -2	0.00/2.80	40x70	Cabeza	G, Q	281.34	-16.68	0.83	-0.34	-10.04	N,M	67.5	Cumple
	Rampa -1 a -2			Pie	G, Q	283.66	7.92	5.67	-0.34	-10.04	N,M	64.5	Cumple
	Cimentación	-0.65/0.00	40x70	Pie	G, Q	283.66	7.92	5.67	-0.34	-10.04	N,M	64.5	Cumple
P7	Techo -1	2.80/6.45	40x70	Pie	G, Q	204.82	-20.78	0.37	0.16	11.51	N,M	57.1	Cumple
	Techo -2	0.00/2.80	40x70	Cabeza	G, Q	280.01	16.45	-0.26	-0.04	10.23	N,M	66.9	Cumple
	Rampa -1 a -2			Pie	G, Q	282.32	-8.62	-5.65	-0.04	10.23	N,M	64.6	Cumple
	Cimentación	-0.65/0.00	40x70	Pie	G, Q	282.32	-8.62	-5.65	-0.04	10.23	N,M	64.6	Cumple
P8	Techo -1	2.80/6.71	40x70	Pie	G, Q	207.26	20.05	0.39	0.15	-10.21	N,M	56.7	Cumple
	Techo -2	0.00/2.80	40x70	Cabeza	G, Q	282.61	-17.22	-0.45	0.15	-10.24	N,M	68.1	Cumple
	Rampa -1 a -2			Pie	G, Q	284.92	7.86	-5.70	0.15	-10.24	N,M	64.8	Cumple
	Cimentación	-0.65/0.00	40x70	Pie	G, Q	284.92	7.86	-5.70	0.15	-10.24	N,M	64.8	Cumple
P9	Techo -1	2.80/6.69	40x70	Pie	G, Q	217.56	-20.62	-0.41	-0.19	10.58	N,M	59.2	Cumple
	Techo -2	0.00/2.80	40x70	Cabeza	G, Q	295.39	17.40	0.65	-0.50	10.32	N,M	70.7	Cumple
	Rampa -1 a -2			Pie	G, Q	297.71	-7.87	-5.95	-0.50	10.32	N,M	67.5	Cumple
	Cimentación	-0.65/0.00	40x70	Pie	G, Q	297.71	-7.87	-5.95	-0.50	10.32	N,M	67.5	Cumple
P10	Techo -1	2.80/6.95	40x70	Pie	G, Q	215.31	21.25	-0.57	-0.25	-9.95	N,M	59.4	Cumple
	Techo -2	0.00/2.80	40x70	Cabeza	G, Q	295.01	-20.40	0.69	-0.42	-11.82	N,M	73.4	Cumple
	Rampa -1 a -2			Pie	G, Q	297.32	8.56	-5.95	-0.42	-11.82	N,M	67.8	Cumple
	Cimentación	-0.65/0.00	40x70	Pie	G, Q	297.32	8.56	-5.95	-0.42	-11.82	N,M	67.8	Cumple
P11	Techo -1	2.80/6.93	40x70	Pie	G, Q	94.90	-12.84	7.65	3.42	6.69	N,M	42.8	Cumple
	Techo -2	0.00/2.80	40x70	Cabeza	G, Q	91.53	11.02	-4.56	3.42	6.69	Q	36.7	Cumple
	Rampa -1 a -2			Pie	G, Q	129.71	8.94	-9.07	5.55	5.58	N,M	44.2	Cumple

## 5.- PÉSIMOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS

### 5.1.- Pilares







Resumen de las comprobaciones													
Pilares	Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos p <sub>s</sub> imos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
					Naturaleza	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)	Qy (t)			
P12	Cimentación	-0.65/0.00	40x70	Pie	G, Q	132.02	-4.72	4.52	5.55	5.58	N,M	33.1	Cumple
	Techo -1	2.80/7.19	40x70	Pie	G, Q	96.11	12.39	7.10	2.95	-5.97	N,M	40.7	Cumple
				Cabeza	G, Q	92.49	-10.46	-4.21	2.95	-5.97	Q	32.4	Cumple
	Techo -2	0.00/2.80	40x70	Cabeza	G, Q	130.75	-9.28	-9.31	5.76	-5.30	N,M	45.2	Cumple
	Rampa -1 a -2												
P13	Cimentación	-0.65/0.00	40x70	Pie	G, Q	133.07	3.70	4.79	5.76	-5.30	N,M	33.2	Cumple
	Techo -1	2.80/6.95	40x70	Pie	G, Q	95.87	-12.90	-7.52	-3.34	6.62	N,M	42.6	Cumple
				Cabeza	G, Q	92.49	10.77	4.42	-3.34	6.62	Q	36.1	Cumple
	Techo -2	0.00/2.80	40x70	Cabeza	G, Q	130.91	9.17	9.17	-5.70	5.50	N,M	44.8	Cumple
	Rampa -1 a -2												
P14	Cimentación	-0.65/0.00	40x70	Pie	G, Q	133.23	-4.31	-4.81	-5.70	5.50	N,M	33.5	Cumple
	Techo -1	2.80/7.20	40x70	Pie	G, Q	92.85	12.57	-8.03	-3.25	-5.97	N,M	43.4	Cumple
				Cabeza	G, Q	89.23	-10.29	4.43	-3.25	-5.97	Q	33.5	Cumple
	Techo -2	0.00/2.80	40x70	Cabeza	G, Q	128.91	-10.17	10.89	-6.56	-6.05	N,M	49.5	Cumple
	Rampa -1 a -2												
P15	Cimentación	-0.65/0.00	40x70	Pie	G, Q	131.22	4.65	-5.19	-6.56	-6.05	N,M	33.9	Cumple
	Techo -1	2.80/7.03	40x70	Pie	G, Q	207.88	-16.33	1.24	0.48	7.69	N,M	53.8	Cumple
				Cabeza	G, Q	286.51	14.99	-1.75	0.95	8.84	N,M	67.4	Cumple
	Techo -2	0.00/2.80	40x70	Pie	G, Q	288.82	-6.67	5.78	0.95	8.84	N,M	65.1	Cumple
	Rampa -1 a -2												
P16	Cimentación	-0.65/0.00	40x70	Pie	G, Q	288.82	-6.67	5.78	0.95	8.84	N,M	65.1	Cumple
	Techo -1	2.80/7.29	40x70	Pie	G, Q	169.20	14.90	3.69	1.36	-6.46	N,M	47.0	Cumple
				Cabeza	G, Q	231.67	-15.90	-5.11	2.53	-9.58	N,M	60.3	Cumple
	Techo -2	0.00/2.80	40x70	Pie	G, Q	233.98	7.57	4.68	2.53	-9.58	N,M	53.8	Cumple
	Rampa -1 a -2												
P17	Cimentación	-0.65/0.00	40x70	Pie	G, Q	233.98	7.57	4.68	2.53	-9.58	N,M	53.8	Cumple
	Techo -1	2.85/6.97	40x70	Pie	G, Q	53.43	-4.65	-0.26	-0.16	2.77	Q	17.5	Cumple
				Cabeza	G, Q	50.08	5.17	0.29	-0.16	2.77	Q	17.9	Cumple
	Techo -2	0.00/2.85	40x70	Pie	G, Q	78.66	-8.13	-0.23	-0.15	4.98	Q	27.0	Cumple
	Rampa -1 a -2												
P18	Cimentación	-0.65/0.00	40x70	Pie	G, Q	76.34	6.30	0.49	-7.19	49.31	Q	96.6	Cumple
	Techo -1	2.80/7.08	40x70	Pie	G, Q	78.66	-8.13	-0.23	-0.15	4.98	N,M	22.1	Cumple
				Cabeza	G, Q	78.66	-8.13	-0.23	-0.15	4.98	N,M	22.1	Cumple
	Techo -2	0.00/2.80	40x70	Pie	G, Q	251.46	-5.46	-5.03	-1.06	6.69	N,M	56.5	Cumple
	Rampa -1 a -2												
P19	Cimentación	-0.65/0.00	40x70	Pie	G, Q	251.46	-5.46	-5.03	-1.06	6.69	N,M	56.5	Cumple
	Techo -1	2.80/7.33	40x70	Pie	G, Q	182.20	8.07	0.72	0.39	-3.41	N,M	41.6	Cumple
				Cabeza	G, Q	249.15	10.93	1.75	-1.06	6.69	N,M	57.0	Cumple
	Techo -2	0.00/2.80	40x70	Pie	G, Q	251.46	-5.46	-5.03	-1.06	6.69	N,M	56.5	Cumple
	Rampa -1 a -2												
P20	Cimentación	-0.65/0.00	40x70	Pie	G, Q	249.66	3.50	4.99	0.45	-4.99	N,M	55.5	Cumple
	Techo -1	2.80/7.64	40x70	Pie	G, Q	182.20	8.07	0.72	0.39	-3.41	N,M	41.6	Cumple
				Cabeza	G, Q	249.66	3.50	4.99	0.45	-4.99	N,M	55.5	Cumple
	Techo -2	0.00/2.80	40x70	Pie	G, Q	249.66	3.50	4.99	0.45	-4.99	N,M	55.5	Cumple
	Rampa -1 a -2												
P21	Cimentación	-0.65/0.00	40x70	Pie	G, Q	223.73	8.74	0.76	0.64	-8.82	N,M	50.1	Cumple
	Techo -1	2.80/7.91	40x70	Pie	G, Q	158.11	10.53	0.18	0.03	-4.30	N,M	38.9	Cumple
				Cabeza	G, Q	221.42	-12.87	-0.81	0.64	-8.82	N,M	53.0	Cumple
	Techo -2	0.00/2.80	40x70	Pie	G, Q	223.73	8.74	0.76	0.64	-8.82	N,M	50.1	Cumple
	Rampa -1 a -2												
P22	Cimentación	-0.65/0.00	40x70	Pie	G, Q	223.73	8.74	0.76	0.64	-8.82	N,M	50.1	Cumple
	Techo -1	2.80/7.30	40x70	Pie	G, Q	105.23	8.18	4.12	1.39	-3.03	N,M	30.5	Cumple
				Cabeza	G, Q	100.95	-5.56	-2.18	1.39	-3.03	N,M	25.0	Cumple
	Techo -2	0.00/2.80	40x70	Pie	G, Q	154.02	-10.87	-7.06	4.33	-6.72	N,M	45.4	Cumple
	Rampa -1 a -2												
P23	Cimentación	-0.65/0.00	40x70	Pie	G, Q	156.33	5.60	3.55	4.33	-6.72	N,M	36.7	Cumple
	Techo -1	2.80/7.30	40x70	Pie	G, Q	156.33	5.60	3.55	4.33	-6.72	N,M	36.7	Cumple
P22	Techo -1	2.80/7.30	40x70	Pie	G, Q	301.43	-8.45	-6.03	-0.95	3.38	N,M	68.6	Cumple
	Techo -2	0.00/2.80	40x70	Cabeza	G, Q	405.09	9.49	8.10	-3.11	4.54	N,M	89.9	Cumple

Resumen de las comprobaciones													
Pilares	Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
					Naturaleza	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)	Qy (t)			
				Pie	G, Q	407.40	-1.62	-8.15	-3.11	4.54	N,M	88.5	Cumple
	Rampa -1 a -2												
	Cimentación	-0.65/0.00	40x70	Pie	G, Q	407.40	-1.62	-8.15	-3.11	4.54	N,M	88.5	Cumple
P23	Techo -1	2.80/7.61	40x70	Pie	G, Q	344.99	1.55	-6.90	-1.14	-0.44	N,M	76.0	Cumple
	Techo -2	0.00/2.80	40x70	Pie	G, Q	464.63	0.45	-9.29	-4.12	-1.35	N,M	99.7	Cumple
	Rampa -1 a -2												
	Cimentación	-0.65/0.00	40x70	Pie	G, Q	464.63	0.45	-9.29	-4.12	-1.35	N,M	99.7	Cumple
P24	Techo -1	2.87/7.91	40x70	Cabeza	G, Q	157.82	-10.08	0.30	-0.12	-4.21	N,M	38.5	Cumple
				Pie	G, Q	162.04	8.75	-0.25	-0.12	-4.21	N,M	38.1	Cumple
	Techo -2	0.00/2.87	40x70	Cabeza	G, Q	213.45	-10.00	0.47	-8.72	-146.50	Q	98.4	Cumple
	Rampa -1 a -2												
	Cimentación	-0.65/0.00	40x70	Pie	G, Q	215.76	2.05	-4.32	-0.02	-1.97	N,M	47.7	Cumple
P25	Techo -1	2.80/7.04	70x40	Pie	G, Q	101.07	-3.64	1.32	0.65	1.83	N,M	24.7	Cumple
				Cabeza	G, Q	97.61	3.04	-1.07	0.65	1.83	N,M	23.1	Cumple
	Techo -2	1.89/2.80	70x40	Cabeza	G, Q	136.14	10.67	-2.41	5.27	34.78	Q	99.1	Cumple
	Rampa -1 a -2	0.00/1.89	70x40	-3.71 m	G, Q	136.67	-8.71	0.53	5.27	34.78	N,M	39.6	Cumple
	Cimentación	-0.65/0.00	70x40	Pie	G, Q	137.69	-2.75	0.87	0.84	3.26	N,M	30.4	Cumple
P26	Techo -1	2.80/7.27	40x70	Pie	G, Q	264.55	-8.91	5.29	1.82	3.73	N,M	61.1	Cumple
	Techo -2	0.00/2.80	40x70	Cabeza	G, Q	357.95	9.46	-7.45	4.63	4.87	N,M	81.5	Cumple
				Pie	G, Q	360.27	-2.48	7.21	4.63	4.87	N,M	79.5	Cumple
	Rampa -1 a -2												
	Cimentación	-0.65/0.00	40x70	Pie	G, Q	360.27	-2.48	7.21	4.63	4.87	N,M	79.5	Cumple
P27	Techo -1	2.80/7.58	40x70	Pie	G, Q	317.19	1.31	6.34	1.64	-0.50	N,M	69.9	Cumple
	Techo -2	0.00/2.80	40x70	Pie	G, Q	427.39	-0.31	8.55	5.02	-0.40	N,M	92.6	Cumple
	Rampa -1 a -2												
	Cimentación	-0.65/0.00	40x70	Pie	G, Q	427.39	-0.31	8.55	5.02	-0.40	N,M	92.6	Cumple
P28	Techo -1	2.80/7.88	40x70	Pie	G, Q	146.24	12.25	1.18	0.42	-5.10	N,M	38.7	Cumple
				Cabeza	G, Q	141.98	-10.76	-0.70	0.42	-5.10	N,M	36.3	Cumple
	Techo -2	1.85/2.80	40x70	Cabeza	G, Q	194.78	-24.12	-6.56	14.97	-58.94	Q	90.9	Cumple
				Pie	G, Q	195.35	11.22	2.42	14.97	-58.94	Q	90.9	Cumple
	Rampa -1 a -2	0.00/1.85	40x70	-3.75 m	G, Q	195.35	11.22	2.42	14.97	-58.94	Q	49.2	Cumple
	Cimentación	-0.65/0.00	40x70	Pie	G, Q	192.99	0.34	-3.86	-0.50	-4.29	N,M	42.4	Cumple
P29	Techo -1	2.80/7.10	70x40	Pie	G, Q	106.04	-3.11	-2.25	-0.68	1.36	N,M	25.1	Cumple
				Cabeza	G, Q	102.52	2.05	0.29	-0.68	1.36	N,M	22.6	Cumple
	Techo -2	1.05/2.80	70x40	Pie	G, Q	135.49	-5.29	14.19	8.45	9.12	Q	43.2	Cumple
				Cabeza	G, Q	134.17	7.44	2.38	8.45	9.12	Q	43.5	Cumple
	Rampa -1 a -2	0.00/1.05	70x40	Cabeza	G, Q	-21.14	4.13	-29.84	46.33	13.56	N,M	99.9	Cumple
	Cimentación	-0.65/0.00	70x40	Pie	G, Q	-20.42	-6.12	5.18	46.33	13.56	N,M	49.0	Cumple
P30	Techo -1	2.80/7.26	40x70	Pie	G, Q	204.52	-12.48	-1.56	-0.51	5.22	N,M	49.7	Cumple
	Techo -2	0.00/2.80	40x70	Cabeza	G, Q	280.23	14.79	2.76	-1.51	8.95	N,M	66.4	Cumple
				Pie	G, Q	282.54	-7.14	-5.65	-1.51	8.95	N,M	63.9	Cumple
	Cimentación	-0.65/0.00	40x70	Pie	G, Q	282.54	-7.14	-5.65	-1.51	8.95	N,M	63.9	Cumple
P31	Techo -1	2.80/7.56	40x70	Pie	G, Q	291.82	-0.97	-5.84	-1.23	0.35	N,M	64.2	Cumple
	Techo -2	0.00/2.80	40x70	Pie	G, Q	396.32	-2.72	-7.93	-2.78	2.05	N,M	87.4	Cumple
	Rampa -1 a -2												
	Cimentación	-0.65/0.00	40x70	Pie	G, Q	396.32	-2.72	-7.93	-2.78	2.05	N,M	87.4	Cumple
P32	Techo -1	2.80/7.86	40x70	Pie	G, Q	191.89	14.26	-2.50	-0.76	-5.54	N,M	49.5	Cumple
	Techo -2	1.09/2.80	40x70	Cabeza	G, Q	247.74	-29.04	5.07	0.65	-36.84	N,M	67.0	Cumple
				Pie	G, Q	249.03	21.05	5.96	0.65	-36.84	Q	99.2	Cumple
	Rampa -1 a -2	0.00/1.09	40x70	Cabeza	G, Q	80.90	-16.68	-25.73	52.65	-24.82	N,M	98.9	Cumple
	Cimentación	-0.65/0.00	40x70	Pie	G, Q	81.60	1.87	13.62	52.65	-24.82	Q	48.5	Cumple
P33	Techo -1	2.80/7.18	70x40	Pie	G, Q	92.59	-5.87	2.35	0.91	2.40	N,M	27.4	Cumple
				Cabeza	G, Q	88.99	3.24	-1.10	0.91	2.40	N,M	21.8	Cumple



Resumen de las comprobaciones													
Pilares	Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
					Naturaleza	N (t)	Mxx (t.m)	Myy (t.m)	Qx (t)	Qy (t)			
	Techo -2	0.00/2.80	40x70	Cabeza	G, Q	128.95	-10.13	9.92	-6.24	-6.10	N,M	47.2	Cumple
	Rampa -1 a -2												
	Cimentación	-0.65/0.00	40x70	Pie	G, Q	131.27	4.82	-5.37	-6.24	-6.10	N,M	34.3	Cumple
P45	Techo -1	2.80/7.45	40x70	Pie	G, Q	211.68	-16.73	1.32	0.48	6.98	N,M	54.9	Cumple
	Techo -2	0.00/2.80	40x70	Cabeza	G, Q	290.62	18.61	-1.96	1.07	11.30	N,M	71.4	Cumple
				Pie	G, Q	292.93	-9.08	5.86	1.07	11.30	N,M	67.2	Cumple
	Rampa -1 a -2												
Cimentación	-0.65/0.00	40x70	Pie	G, Q	292.93	-9.08	5.86	1.07	11.30	N,M	67.2	Cumple	
P46	Techo -1	2.80/7.72	40x70	Pie	G, Q	210.76	15.74	1.10	0.37	-6.19	N,M	53.7	Cumple
	Techo -2	0.00/2.80	40x70	Cabeza	G, Q	290.01	-19.08	-1.74	0.94	-11.78	N,M	71.6	Cumple
				Pie	G, Q	292.32	9.79	5.85	0.94	-11.78	N,M	67.4	Cumple
	Rampa -1 a -2												
Cimentación	-0.65/0.00	40x70	Pie	G, Q	292.32	9.79	5.85	0.94	-11.78	N,M	67.4	Cumple	
P47	Techo -1	2.80/7.45	40x70	Pie	G, Q	201.03	-15.94	0.72	0.25	6.67	N,M	51.9	Cumple
	Techo -2	0.00/2.80	40x70	Cabeza	G, Q	276.71	17.65	-1.03	0.50	10.72	N,M	67.6	Cumple
				Pie	G, Q	279.03	-8.61	5.58	0.50	10.72	N,M	63.9	Cumple
	Rampa -1 a -2												
Cimentación	-0.65/0.00	40x70	Pie	G, Q	279.03	-8.61	5.58	0.50	10.72	N,M	63.9	Cumple	
P48	Techo -1	2.80/7.71	40x70	Pie	G, Q	199.91	15.10	-0.65	-0.22	-5.94	N,M	51.0	Cumple
	Techo -2	0.00/2.80	40x70	Cabeza	G, Q	275.85	-18.31	0.93	-0.41	-11.28	N,M	68.0	Cumple
				Pie	G, Q	278.16	9.34	-5.56	-0.41	-11.28	N,M	64.2	Cumple
	Rampa -1 a -2												
Cimentación	-0.65/0.00	40x70	Pie	G, Q	278.16	9.34	-5.56	-0.41	-11.28	N,M	64.2	Cumple	
P49	Techo -1	2.80/7.44	40x70	Pie	G, Q	211.76	-16.76	0.15	0.04	7.03	N,M	54.5	Cumple
	Techo -2	0.00/2.80	40x70	Cabeza	G, Q	290.65	18.53	-0.11	-0.08	11.25	N,M	70.7	Cumple
				Pie	G, Q	292.97	-9.04	-5.86	-0.08	11.25	N,M	67.1	Cumple
	Rampa -1 a -2												
Cimentación	-0.65/0.00	40x70	Pie	G, Q	292.97	-9.04	-5.86	-0.08	11.25	N,M	67.1	Cumple	
P50	Techo -1	2.80/7.70	40x70	Pie	G, Q	210.59	15.87	-1.24	-0.42	-6.25	N,M	53.8	Cumple
	Techo -2	0.00/2.80	40x70	Cabeza	G, Q	289.39	-19.22	1.91	-1.01	-11.85	N,M	71.7	Cumple
				Pie	G, Q	291.70	9.81	-5.83	-1.01	-11.85	N,M	67.3	Cumple
	Rampa -1 a -2												
Cimentación	-0.65/0.00	40x70	Pie	G, Q	291.70	9.81	-5.83	-1.01	-11.85	N,M	67.3	Cumple	
P51	Techo -1	2.80/7.43	40x70	Pie	G, Q	93.69	-11.35	6.79	2.65	5.11	N,M	38.3	Cumple
				Cabeza	G, Q	89.86	9.37	-3.95	2.65	5.11	N,M	29.3	Cumple
	Techo -2	0.00/2.80	40x70	Cabeza	G, Q	128.49	9.78	-9.59	5.88	5.81	N,M	46.0	Cumple
	Rampa -1 a -2												
Cimentación	-0.65/0.00	40x70	Pie	G, Q	130.80	-4.45	4.83	5.88	5.81	N,M	33.2	Cumple	
P52	Techo -1	2.80/7.70	40x70	Pie	G, Q	93.40	11.24	6.88	2.46	-4.72	N,M	38.4	Cumple
				Cabeza	G, Q	89.32	-9.13	-3.77	2.46	-4.72	N,M	28.6	Cumple
	Techo -2	0.00/2.80	40x70	Cabeza	G, Q	128.56	-11.08	-10.75	6.46	-6.74	N,M	50.3	Cumple
	Rampa -1 a -2												
Cimentación	-0.65/0.00	40x70	Pie	G, Q	130.87	5.44	5.08	6.46	-6.74	N,M	34.2	Cumple	
P53	Techo -1	2.80/7.39	40x70	Pie	G, Q	97.33	-12.02	-8.02	-3.17	5.53	N,M	42.8	Cumple
				Cabeza	G, Q	93.53	10.23	4.73	-3.17	5.53	N,M	32.2	Cumple
	Techo -2	0.00/2.80	40x70	Cabeza	G, Q	134.04	9.57	11.07	-6.75	5.52	N,M	49.7	Cumple
	Rampa -1 a -2												
Cimentación	-0.65/0.00	40x70	Pie	G, Q	136.36	-3.95	-5.46	-6.75	5.52	N,M	35.0	Cumple	
P54	Techo -1	2.80/7.68	40x70	Pie	G, Q	98.59	11.02	-6.98	-2.56	-4.76	N,M	38.5	Cumple
				Cabeza	G, Q	94.51	-9.54	4.08	-2.56	-4.76	N,M	30.3	Cumple
	Techo -2	0.00/2.80	40x70	Cabeza	G, Q	134.27	-9.89	10.70	-6.63	-6.09	N,M	49.2	Cumple
	Rampa -1 a -2												
Cimentación	-0.65/0.00	40x70	Pie	G, Q	136.58	5.03	-5.55	-6.63	-6.09	N,M	35.7	Cumple	
P55	Techo -1	2.80/7.04	40x70	Pie	G, Q	100.52	-4.67	-4.12	-1.72	2.43	N,M	26.8	Cumple



Resumen de las comprobaciones													
Pilares	Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
					Naturaleza	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)	Qy (t)			
				Cabeza	G, Q	97.04	4.25	2.21	-1.72	2.43	N,M	23.3	Cumple
	Techo -2	0.00/2.80	40x70	Pie	G, Q	150.39	-10.28	-2.97	-3.51	6.89	N,M	38.8	Cumple
	Rampa -1 a -2												
	Cimentación	-0.65/0.00	40x70	Pie	G, Q	150.39	-10.28	-2.97	-3.51	6.89	N,M	38.8	Cumple
P56	Techo -1	2.80/7.18	40x70	Pie	G, Q	270.71	-13.79	0.50	0.09	5.95	N,M	63.1	Cumple
	Techo -2	0.00/2.80	40x70	Cabeza	G, Q	360.04	14.71	-1.18	0.48	8.24	N,M	81.1	Cumple
	Rampa -1 a -2			Pie	G, Q	362.35	-5.47	-7.25	0.48	8.24	N,M	80.6	Cumple
	Cimentación	-0.65/0.00	40x70	Pie	G, Q	362.35	-5.47	-7.25	0.48	8.24	N,M	80.6	Cumple
P57	Techo -1	2.80/7.47	40x70	Pie	G, Q	212.85	17.13	0.45	0.19	-7.15	N,M	55.1	Cumple
	Techo -2	0.00/2.80	40x70	Cabeza	G, Q	293.85	-19.24	-0.73	0.58	-11.86	N,M	72.1	Cumple
	Rampa -1 a -2			Pie	G, Q	296.17	9.82	5.92	0.58	-11.86	N,M	68.3	Cumple
	Cimentación	-0.65/0.00	40x70	Pie	G, Q	296.17	9.82	5.92	0.58	-11.86	N,M	68.3	Cumple
P58	Techo -1	2.80/6.73	40x70	Pie	G, Q	206.26	-7.78	-3.23	-1.44	4.02	N,M	47.3	Cumple
	Techo -2	0.00/2.80	40x70	Cabeza	G, Q	289.82	6.46	5.80	-2.46	3.96	N,M	65.2	Cumple
	Rampa -1 a -2			Pie	G, Q	292.13	-3.25	-5.84	-2.46	3.96	N,M	64.7	Cumple
	Cimentación	-0.65/0.00	40x70	Pie	G, Q	292.13	-3.25	-5.84	-2.46	3.96	N,M	64.7	Cumple
P59	Techo -1	2.80/6.98	40x70	Pie	G, Q	311.34	-4.29	-6.23	-0.35	2.19	N,M	69.2	Cumple
	Techo -2	0.00/2.80	40x70	Pie	G, Q	420.16	-1.13	-8.40	-0.70	1.64	N,M	91.1	Cumple
	Rampa -1 a -2												
	Cimentación	-0.65/0.00	40x70	Pie	G, Q	420.16	-1.13	-8.40	-0.70	1.64	N,M	91.1	Cumple
P60	Techo -1	2.80/7.28	40x70	Pie	G, Q	193.75	16.00	0.58	0.20	-7.00	N,M	50.6	Cumple
	Techo -2	0.00/2.80	40x70	Cabeza	G, Q	268.04	-17.02	-0.76	0.31	-10.53	N,M	65.3	Cumple
	Rampa -1 a -2			Pie	G, Q	270.36	8.78	-5.41	0.31	-10.53	N,M	62.2	Cumple
	Cimentación	-0.65/0.00	40x70	Pie	G, Q	270.36	8.78	-5.41	0.31	-10.53	N,M	62.2	Cumple
P62	Techo -1	2.80/6.53	40x70	Pie	G, Q	267.85	-2.22	-5.36	-1.19	1.34	N,M	59.2	Cumple
	Techo -2	0.00/2.80	40x70	Pie	G, Q	371.68	-0.88	-7.43	-1.76	0.87	N,M	81.8	Cumple
	Rampa -1 a -2												
	Cimentación	-0.65/0.00	40x70	Pie	G, Q	371.68	-0.88	-7.43	-1.76	0.87	N,M	81.8	Cumple
P63	Techo -1	2.80/6.79	40x70	Pie	G, Q	331.16	-3.27	-6.62	-1.41	1.78	N,M	73.2	Cumple
	Techo -2	0.00/2.80	40x70	Pie	G, Q	447.11	-2.17	-8.94	-2.54	1.92	N,M	97.1	Cumple
	Rampa -1 a -2												
	Cimentación	-0.65/0.00	40x70	Pie	G, Q	447.11	-2.17	-8.94	-2.54	1.92	N,M	97.1	Cumple
P64	Techo -1	2.80/7.08	40x70	Pie	G, Q	194.46	17.10	-0.98	-0.36	-7.84	N,M	51.9	Cumple
	Techo -2	0.00/2.80	40x70	Cabeza	G, Q	270.38	-17.31	1.55	-0.86	-10.74	N,M	66.3	Cumple
	Rampa -1 a -2			Pie	G, Q	272.69	9.00	-5.45	-0.86	-10.74	N,M	62.8	Cumple
	Cimentación	-0.65/0.00	40x70	Pie	G, Q	272.69	9.00	-5.45	-0.86	-10.74	N,M	62.8	Cumple
P65	Techo -1	2.80/6.04	40x70	Pie	G, Q	172.50	-21.75	-3.10	-1.78	13.74	Q	55.1	Cumple
	Techo -2	0.00/2.80	40x70	Cabeza	G, Q	241.90	14.56	2.80	-1.67	8.89	N,M	59.1	Cumple
	Rampa -1 a -2			Pie	G, Q	244.22	-7.23	-4.88	-1.67	8.89	N,M	55.8	Cumple
	Cimentación	-0.65/0.00	40x70	Pie	G, Q	244.22	-7.23	-4.88	-1.67	8.89	N,M	55.8	Cumple
P66	Techo -1	2.80/6.33	40x70	Pie	G, Q	319.46	1.39	6.39	0.61	-0.92	N,M	70.4	Cumple
	Techo -2	0.00/2.80	40x70	Pie	G, Q	431.99	1.05	8.64	0.81	-0.77	N,M	93.7	Cumple
	Rampa -1 a -2												
	Cimentación	-0.65/0.00	40x70	Pie	G, Q	431.99	1.05	8.64	0.81	-0.77	N,M	93.7	Cumple
P67	Techo -1	2.80/6.58	40x70	Pie	G, Q	202.46	-15.48	-11.25	-5.84	8.65	N,M	64.1	Cumple
	Techo -2	0.00/2.80	40x70	Cabeza	G, Q	274.48	10.14	10.79	-6.93	5.88	N,M	71.1	Cumple
	Rampa -1 a -2			Pie	G, Q	276.80	-4.25	-6.18	-6.93	5.88	N,M	62.5	Cumple

Resumen de las comprobaciones													
Pilares	Planta	Tramo (m)	Dimensión	Posición	Esfuerzos pésimos						Pésima	Aprov. (%)	Estado
					Naturaleza	N (t)	Mxx (t·m)	Myy (t·m)	Qx (t)	Qy (t)			
	Cimentación	-0.65/0.00	40x70	Pie	G, Q	276.80	-4.25	-6.18	-6.93	5.88	N,M	62.5	Cumple
P68	Techo -1	2.80/6.88	40x70	Pie	G, Q	206.97	19.15	-0.38	-0.13	-9.32	N,M	55.8	Cumple
	Techo -2	0.00/2.80	40x70	Cabeza	G, Q	283.93	-17.72	0.49	-0.17	-10.91	N,M	68.8	Cumple
	Rampa -1 a -2			Pie	G, Q	286.25	9.01	5.72	-0.17	-10.91	N,M	65.7	Cumple
	Cimentación	-0.65/0.00	40x70	Pie	G, Q	286.25	9.01	5.72	-0.17	-10.91	N,M	65.7	Cumple
P69	Techo -1	2.80/5.87	40x70	Pie	G, Q	137.05	-17.23	-6.42	-3.97	11.41	N,M	49.1	Cumple
				Cabeza	G, Q	134.68	11.38	3.53	-3.97	11.41	Q	49.0	Cumple
	Techo -2	0.00/2.80	40x70	Cabeza	G, Q	195.73	11.15	5.44	-3.40	6.72	N,M	50.2	Cumple
	Rampa -1 a -2			Pie	G, Q	198.04	-5.32	-3.96	-3.40	6.72	N,M	45.0	Cumple
	Cimentación	-0.65/0.00	40x70	Pie	G, Q	198.04	-5.32	-3.96	-3.40	6.72	N,M	45.0	Cumple
P70	Techo -1	2.80/6.17	40x70	Pie	G, Q	167.38	-18.35	3.23	1.67	11.20	N,M	50.1	Cumple
	Techo -2	0.00/2.80	40x70	Cabeza	G, Q	230.39	13.22	-3.21	1.71	8.63	N,M	56.0	Cumple
	Rampa -1 a -2			Pie	G, Q	232.71	-7.93	4.65	1.71	8.63	N,M	53.8	Cumple
	Cimentación	-0.65/0.00	40x70	Pie	G, Q	232.71	-7.93	4.65	1.71	8.63	N,M	53.8	Cumple
P71	Techo -1	2.80/6.37	40x70	Pie	G, Q	174.39	-17.85	-2.43	-1.25	10.23	N,M	50.1	Cumple
	Techo -2	0.00/2.80	40x70	Cabeza	G, Q	236.14	13.63	2.41	-1.40	8.76	N,M	57.0	Cumple
	Rampa -1 a -2			Pie	G, Q	238.46	-7.83	-4.77	-1.40	8.76	N,M	54.9	Cumple
	Cimentación	-0.65/0.00	40x70	Pie	G, Q	238.46	-7.83	-4.77	-1.40	8.76	N,M	54.9	Cumple
P72	Techo -1	2.80/6.66	40x70	Pie	G, Q	139.36	-13.05	5.65	2.62	6.68	N,M	43.0	Cumple
				Cabeza	G, Q	136.24	8.95	-3.00	2.62	6.68	N,M	35.1	Cumple
	Techo -2	0.00/2.80	40x70	Cabeza	G, Q	197.12	12.01	-6.67	4.04	7.67	N,M	52.6	Cumple
	Rampa -1 a -2			Pie	G, Q	199.44	-6.79	3.99	4.04	7.67	N,M	46.1	Cumple
	Cimentación	-0.65/0.00	40x70	Pie	G, Q	199.44	-6.79	3.99	4.04	7.67	N,M	46.1	Cumple
Notas: N,M: Estado límite de agotamiento frente a solicitaciones normales (combinaciones no sísmicas) Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas)													

6.- LISTADO DE MEDICIÓN DE PILARES

Resumen de medición - Rampa -1 a -2												
Pilares	Dimensiones (cm)	Encofrado (m²)	Hormigón HA-25, Yc=1.5 (m³)	Armaduras B 400 S, Ys=1.15							Cuantería (kg/m³)	
				Longitudinal				Estribos		Total +10 % (kg)		
				Ø12 (kg)	Ø16 (kg)	Ø20 (kg)	Ø25 (kg)	Ø6 (kg)	Ø8 (kg)			Ø10 (kg)
P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P65, P67, P68, P69, P70, P71 y P72	40x70	86.24	11.04	619.2	-	-	-	350.4	-	-	1066.6	96.61
P10, P11, P12, P13, P14, P15, P16, P21, P36, P38, P41, P42, P43, P44, P45, P50, P51, P52, P53, P54, P55, P60 y P64	40x70	123.97	15.87	908.5	-	-	-	503.7	-	-	1553.4	97.88
P17	40x70	5.39	0.69	39.1	-	-	-	2.0	72.6	-	125.1	181.30
P18, P19, P20, P26, P30, P31, P34, P39, P40, P46, P47, P48, P49, P56 y P57	40x70	80.85	10.35	579.0	-	-	-	328.5	-	-	998.3	96.45
P22, P27, P35, P59, P63 y P66	40x70	32.34	4.14	271.8	-	-	-	190.2	-	-	508.2	122.75
P23	40x70	5.39	0.69	22.6	28.1	-	-	21.8	-	-	79.8	115.65
P24	40x70	5.39	0.69	38.7	-	-	-	2.0	-	141.3	200.2	290.14
P25	70x40	3.51	0.45	37.8	-	-	-	17.6	-	-	60.9	135.33
P28	40x70	3.32	0.42	38.7	-	-	-	16.9	-	-	61.2	145.71
P29	70x40	1.66	0.21	24.5	29.8	73.3	-	21.7	-	-	164.2	781.90
P32	40x70	1.64	0.21	-	28.4	-	92.5	-	29.0	-	164.9	785.24
P33 y P37	70x40	10.78	1.38	79.0	-	-	-	43.8	-	-	135.1	97.90
P58 y P62	40x70	10.78	1.38	75.6	-	-	-	43.8	-	-	131.3	95.14
Total		371.26	47.52	2734.5	86.3	73.3	92.5	1542.4	101.6	141.3	5249.2	110.40





Resumen de medición - Techo -2						
Pilares	Dimensiones (cm)	Encofrado (m²)	Hormigón HA-25, Yc=1.5 (m³)	Armaduras B 500 S, Ys=1.15 Estribos Ø6 Ø8 (kg)	Cuantía (kg/m³)	
P25	70x40	1.23	0.16	7.1	-	48.75
P28	40x70	1.32	0.17	-	23.6	152.94
P29	70x40	3.07	0.39	16.7	-	47.18
P32	40x70	2.99	0.38	-	26.8	77.63
Total		8.61	1.10	23.8	50.4	74.27

Resumen de medición - Techo -1							
Pilares	Dimensiones (cm)	Encofrado (m²)	Hormigón HA-25, Yc=1.5 (m³)	Armaduras B 500 S, Ys=1.15			Cuantía (kg/m³)
				Longitudinal Ø12 (kg)	Estribos Ø6 (kg)	Total +10 % (kg)	
P1	40x70	5.18	0.66	25.7	21.3	51.7	78.33
P2	40x70	5.76	0.73	28.0	22.8	55.9	76.58
P3	40x70	5.71	0.73	27.8	22.0	54.8	75.07
P4	40x70	6.29	0.80	30.1	23.4	58.9	73.63
P5	40x70	6.25	0.80	29.9	23.4	58.6	73.25
P6	40x70	6.83	0.87	32.3	24.8	62.8	72.18
P7	40x70	6.78	0.86	32.1	24.8	62.6	72.79
P8	40x70	7.36	0.94	34.4	25.6	66.0	70.21
P9	40x70	7.32	0.93	34.2	25.6	65.8	70.75
P10	40x70	7.89	1.00	36.6	27.0	70.0	70.00
P11	40x70	7.85	1.00	36.4	27.0	69.7	69.70
P12	40x70	8.43	1.07	38.7	28.4	73.8	68.97
P13	40x70	7.86	1.00	36.6	27.0	70.0	70.00
P14	40x70	8.43	1.07	38.8	28.4	73.9	69.07
P15	40x70	8.05	1.02	37.3	27.7	71.5	70.10
P16	40x70	8.61	1.10	39.5	28.4	74.7	67.91
P17	40x70	7.80	0.99	36.3	27.0	69.6	70.30
P18	40x70	8.16	1.04	37.7	27.7	71.9	69.13
P19	40x70	8.69	1.11	40.0	28.4	75.2	67.75
P20	40x70	9.37	1.19	42.7	30.6	80.6	67.73
P21	40x70	9.97	1.27	45.1	31.2	83.9	66.06
P22	40x70	8.64	1.10	39.7	28.4	74.9	68.09
P23	40x70	9.33	1.19	42.4	29.8	79.4	66.72
P24	40x70	9.83	1.25	44.5	31.2	83.3	66.64
P25	70x40	8.05	1.02	37.3	27.7	71.5	70.10
P26	40x70	8.57	1.09	39.4	28.4	74.6	68.44
P27	40x70	9.26	1.18	42.2	29.8	79.2	67.12
P28	40x70	9.92	1.26	44.8	31.2	83.6	66.35
P29	70x40	8.18	1.04	37.9	27.7	72.2	69.42

Resumen de medición - Techo -1							
Pilares	Dimensiones (cm)	Encofrado (m²)	Hormigón HA-25, Yc=1.5 (m³)	Armaduras B 500 S, Ys=1.15			Cuantía (kg/m³)
				Longitudinal Ø12 (kg)	Estribos Ø6 (kg)	Total +10 % (kg)	
P30	40x70	8.55	1.09	39.3	28.4	74.5	68.35
P31	40x70	9.21	1.17	42.0	29.8	79.0	67.52
P32	40x70	9.87	1.26	44.7	31.2	83.5	66.27
P33	70x40	8.37	1.06	38.6	28.4	73.7	69.53
P34	40x70	8.76	1.12	40.2	29.1	76.2	68.04
P35	40x70	9.14	1.16	41.7	29.8	78.7	67.84
P36	40x70	9.80	1.25	44.4	31.2	83.2	66.56
P37	70x40	8.50	1.08	39.2	28.4	74.4	68.89
P38	40x70	8.71	1.11	40.0	29.1	76.0	68.47
P39	40x70	9.06	1.15	41.4	29.8	78.3	68.09
P40	40x70	9.65	1.23	43.8	30.6	81.8	66.50
P41	40x70	8.99	1.14	41.1	29.1	77.2	67.72
P42	40x70	9.58	1.22	43.5	30.6	81.5	66.80
P43	40x70	8.99	1.14	41.1	29.1	77.2	67.72
P44	40x70	9.57	1.22	43.4	30.6	81.4	66.72
P45	40x70	8.97	1.14	41.0	29.1	77.1	67.63
P46	40x70	9.55	1.22	43.4	30.6	81.4	66.72
P47	40x70	8.96	1.14	41.0	29.1	77.1	67.63
P48	40x70	9.54	1.21	43.3	30.6	81.3	67.19
P49	40x70	8.94	1.14	40.9	29.1	77.0	67.54
P50	40x70	9.52	1.21	43.2	30.6	81.2	67.11
P51	40x70	8.93	1.14	40.8	29.1	76.9	67.46
P52	40x70	9.51	1.21	43.2	30.6	81.2	67.11
P53	40x70	8.85	1.13	40.4	29.1	76.5	67.70
P54	40x70	9.49	1.21	43.1	30.6	81.1	67.02
P55	40x70	8.08	1.03	37.3	27.7	71.5	69.42
P56	40x70	8.40	1.07	38.6	28.4	73.7	68.88
P57	40x70	9.04	1.15	41.2	29.8	78.1	67.91
P58	40x70	7.40	0.94	34.6	26.3	67.0	71.28
P59	40x70	7.97	1.01	36.8	27.0	70.2	69.50
P60	40x70	8.61	1.10	39.5	28.4	74.7	67.91
P62	40x70	6.97	0.89	32.8	24.8	63.4	71.24
P63	40x70	7.54	0.96	35.1	26.3	67.5	70.31
P64	40x70	8.18	1.04	37.7	27.7	71.9	69.13
P65	40x70	5.89	0.75	28.5	22.8	56.4	75.20
P66	40x70	6.53	0.83	31.1	24.2	60.8	73.25
P67	40x70	7.08	0.90	33.3	25.6	64.8	72.00
P68	40x70	7.75	0.99	36.0	27.0	69.3	70.00
P69	40x70	5.52	0.70	27.0	22.0	53.9	77.00
P70	40x70	6.17	0.78	29.7	23.4	58.4	74.87
P71	40x70	6.60	0.84	31.4	24.2	61.2	72.86
P72	40x70	7.25	0.92	34.0	25.6	65.6	71.30
Total		584.36	74.36	2697.7	1971.6	5136.4	69.07







7.- SUMATORIO DE ESFUERZOS DE PILARES, PANTALLAS Y MUROS POR HIPÓTESIS Y PLANTA

- Sólo se tienen en cuenta los esfuerzos de pilares, muros y pantallas, por lo que si la obra tiene vigas con vinculación exterior, vigas inclinadas, diagonales o estructuras 3D integradas, los esfuerzos de dichos elementos no se muestran en el siguiente listado.
- Este listado es de utilidad para conocer las cargas actuantes por encima de la cota de la base de los soportes sobre una planta, por lo que para casos tales como pilares apeados traccionados, los esfuerzos de dichos pilares tendrán la influencia no sólo de las cargas por encima sino también la de las cargas que recibe de plantas inferiores.

7.1.- Resumido

Valores referidos al origen (X=0.00, Y=0.00)								
Planta	Cota (m)	Hipótesis	N (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Qx (t)	Qy (t)	T (t·m)
Techo -2	-2.80	Peso propio	3525.7	388882	120839	7.84	-12.56	-1529
		Cargas muertas	694.57	76521	23769	1.34	-2.23	-270.2
		Sobrecarga de uso	4808.6	529207	164514	6.74	-11.52	-1397
Rampa -1 a -2	-4.60	Peso propio	5722.8	631720	195767	32.51	60.56	4234.5
		Cargas muertas	1057.5	116687	36137	7.60	10.39	640.52
		Sobrecarga de uso	5700.8	628282	194958	23.33	27.71	1635.1
Cimentación	-5.60	Peso propio	5658.3	626397	192771	44.34	-0.69	-1573
		Cargas muertas	1037.4	114812	35299	5.87	-0.27	-217.1
		Sobrecarga de uso	5604.5	619291	190918	30.05	0.88	-990.4



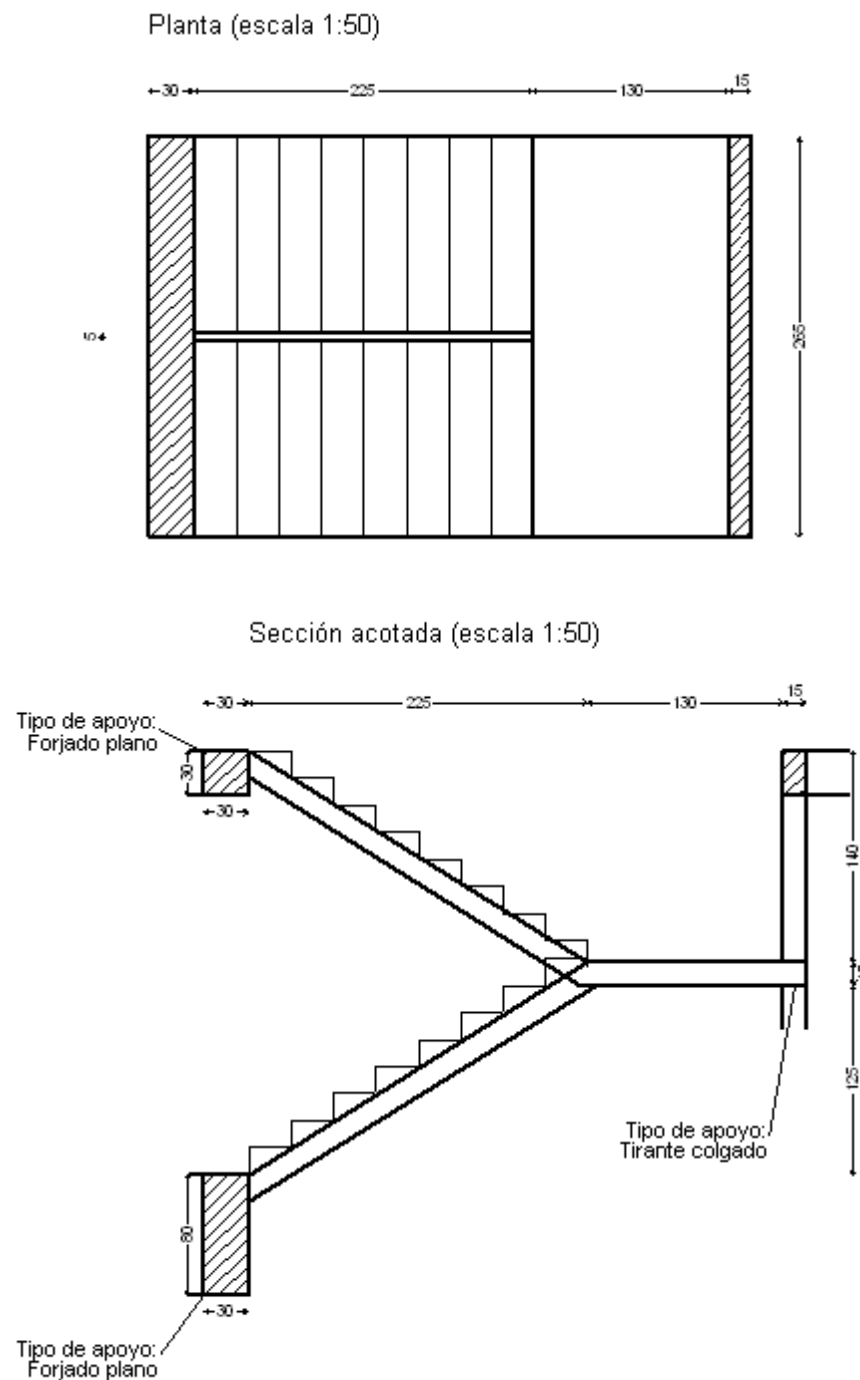


## Apéndice 03

### Listado cálculo escaleras



## 1. GEOMETRÍA



Canto de la viga del apoyo superior: 0.30 m  
Canto de la viga del apoyo inferior: 0.80 m

## 2. MATERIALES

Hormigón = HA-25,  $Y_c = 1.5$   
Acero = B 500 S,  $Y_s = 1.15$

Acciones: CTE

Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m

## 3. CARGAS

Peso propio losa (espesor  $\times 2.5$  t/m<sup>3</sup>) = 0.375 t/m<sup>2</sup>  
Peldaño = 0.200 t/m<sup>2</sup>  
Barandillas = 0.300 t/m  
Sobrecarga de uso = 0.300 t/m<sup>2</sup>

## 4. RESULTADO DEL CÁLCULO Y ARMADURAS

### 4.1. ARMADURA LONGITUDINAL

Momento de cálculo inferior = 3.21 t·m  
Momento de cálculo superior (negativos) = 2.01 t·m

#### - Tramo superior

Armadura inferior  $\varnothing 16$  c/ 0.300 m.  
Armadura superior  $\varnothing 12$  c/ 0.300 m.

#### - Tramo inferior

Armadura inferior  $\varnothing 16$  c/ 0.300 m.  
Armadura superior  $\varnothing 12$  c/ 0.300 m.  
Arranque inferior en apoyo  $\varnothing 12$  c/ 0.300 m.

#### - Descansillo

Armadura inferior en descansillo  $\varnothing 16$  c/ 0.300 m.  
Armadura superior en descansillo  $\varnothing 12$  c/ 0.300 m.

### 4.2. ARMADURA TRANSVERSAL

+ en tramos inclinados: barras rectas con patillas en los extremos

#### - Tramo superior

Armadura superior  $\varnothing 8$  c/ 0.300 m.  
Armadura inferior  $\varnothing 8$  c/ 0.300 m.

#### - Tramo inferior

Armadura superior  $\varnothing 8$  c/ 0.300 m.  
Armadura inferior  $\varnothing 8$  c/ 0.300 m.

+ en descansillos: barras rectas con patillas en los extremos

Momento de cálculo de armadura transversal superior = 2.10 t·m



Armadura superior Ø12 c/ 0.300 m.

Armadura inferior Ø8 c/ 0.300 m.

#### 4.3. ARMADURA DEL APOYO INTERMEDIO

Armadura del tirante Ø14 c/ 0.200 m.

Armadura transversal del tirante Ø8 c/ 0.200 m.

Nota: La medición no incluye las barras del apoyo intermedio.

### 5. OPCIONES DE CÁLCULO

#### 5.1. POSICIÓN DE LAS ARMADURAS

- La armadura transversal envuelve a la longitudinal.
- Recubrimiento geométrico = distancia de los paramentos exteriores a la armadura más próxima = 0.030 m.
- La armadura transversal en los tramos inclinados está formada por: barras rectas con patillas en los extremos

#### 5.2. CUANTÍAS MÍNIMAS EN LOSAS

- Cuantías geométricas

Cara inferior = 0.0010

Cara superior = 0.0000

Cara tracción = 0.0000

Total = 0.0020

- Cuantía mecánica mínima 0.04

- Se aplica la reducción de cuantía mecánica mínima

- Porcentaje de armadura en una dirección respecto a la necesaria en la otra

Si se necesita en ésta = 20 %

Si no se necesita en ésta = 20 %

#### 5.3. RECUBRIMIENTO EN LOSAS

Recubrimiento superior (cm) = 3.5

Recubrimiento inferior (cm) = 3.5

Recubrimiento lateral (cm) = 3.5

### 6. MEDICIÓN

Tramo	Armaduras	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S Ys=1.15 (Kg)
- Tramo inferior	Longitudinal inferior	Ø16	5	351	1755	27.70
- Tramo superior	Longitudinal inferior	Ø16	5	467	2335	36.85
- Tramo inferior	Longitudinal superior	Ø12	5	529	2645	23.48
- Tramo inferior	Longitudinal arranque	Ø12	5	101	505	4.48
- Descansillo	Transversal inferior	Ø8	5	277	1385	5.47
- Descansillo	Transversal superior	Ø12	5	277	1385	12.30
- Tramo inferior	Transversal inferior	Ø8	9	142	1278	5.04
- Tramo inferior	Transversal superior	Ø8	9	142	1278	5.04
- Tramo superior	Transversal inferior	Ø8	9	142	1278	5.04
- Tramo superior	Transversal superior	Ø8	9	142	1278	5.04
- Tramo superior	Longitudinal superior	Ø12	5	364	1820	16.16
- Descansillo	Longitudinal inferior	Ø16	5	190	950	14.99
- Descansillo	Longitudinal superior	Ø12	5	195	975	8.66
- Ojo	Longitudinal inferior	Ø16	1	157	157	2.48
- Ojo	Longitudinal superior	Ø12	1	157	157	1.39
					Total	174.14







## Apéndice 04

### Listado cálculo muros pantalla





1.- NORMA Y MATERIALES

Norma de hormigón: EHE-08 (España)  
Hormigón: HA-25, Yc=1.5  
Acero: B 500 S, Ys=1.15  
Clase de exposición: Clase IIa  
Recubrimiento geométrico: 7.0 cm  
Tamaño máximo del árido: 20 mm

2.- ACCIONES

Mayoración esfuerzos en construcción: 1.60  
Mayoración esfuerzos en servicio: 1.60  
Sin análisis sísmico  
Sin considerar acciones térmicas en puntales

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m  
Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m  
Tipología: Muro pantalla de hormigón armado

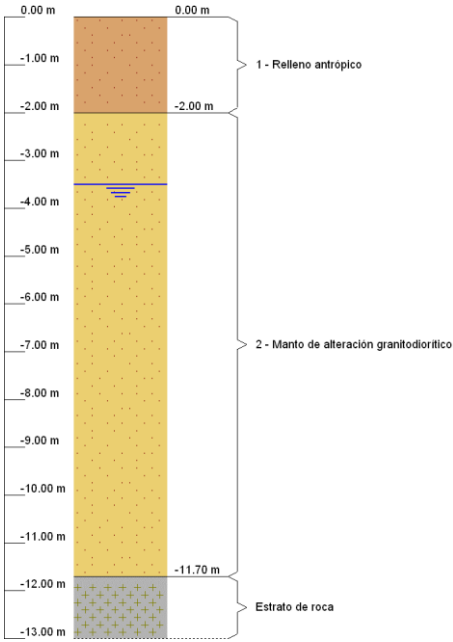
4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Cota de la roca: -11.70 m  
Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro pantalla: 0.0 %  
Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro pantalla: 0.0 %  
Profundidad del nivel freático: 3.50 m

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coefficientes de empuje
1 - Relleno antrópico	0.00 m	Densidad aparente: 1.8 kg/dm³ Densidad sumergida: 1.0 kg/dm³ Ángulo rozamiento interno: 28 grados Cohesión: 1.50 t/m² Módulo de balasto empuje activo: 1000.0 t/m³ Módulo de balasto empuje pasivo: 1000.0 t/m³ Gradiente módulo de balasto: 0.0 t/m4	Activo trasdós: 0.36 Reposo trasdós: 0.53 Pasivo trasdós: 2.77 Activo intradós: 0.36 Reposo intradós: 0.53 Pasivo intradós: 2.77
2 - Manto de alteración granitodiorítico	-2.00 m	Densidad aparente: 1.8 kg/dm³ Densidad sumergida: 1.0 kg/dm³ Ángulo rozamiento interno: 32 grados Cohesión: 9.00 t/m² Módulo de balasto empuje activo: 4000.0 t/m³ Módulo de balasto empuje pasivo: 4000.0 t/m³ Gradiente módulo de balasto: 0.0 t/m4	Activo trasdós: 0.31 Reposo trasdós: 0.47 Pasivo trasdós: 3.25 Activo intradós: 0.31 Reposo intradós: 0.47 Pasivo intradós: 3.25

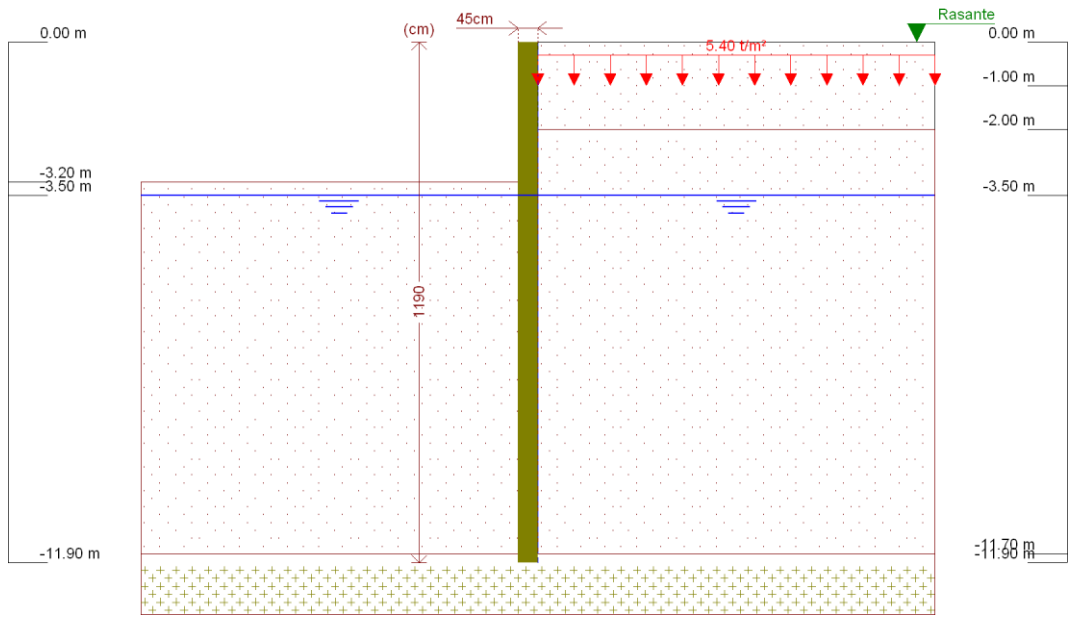
5.- SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO



Altura total: 11.90 m  
Espesor: 45 cm  
Longitud tramo: 2.50 m

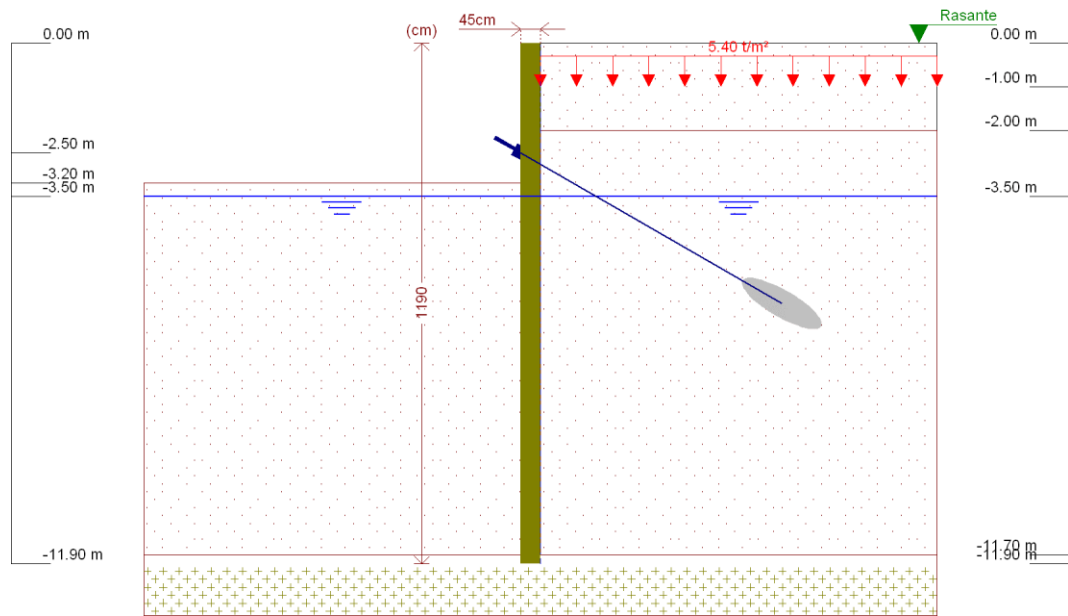
6.- GEOMETRÍA

7.- ESQUEMA DE LAS FASES

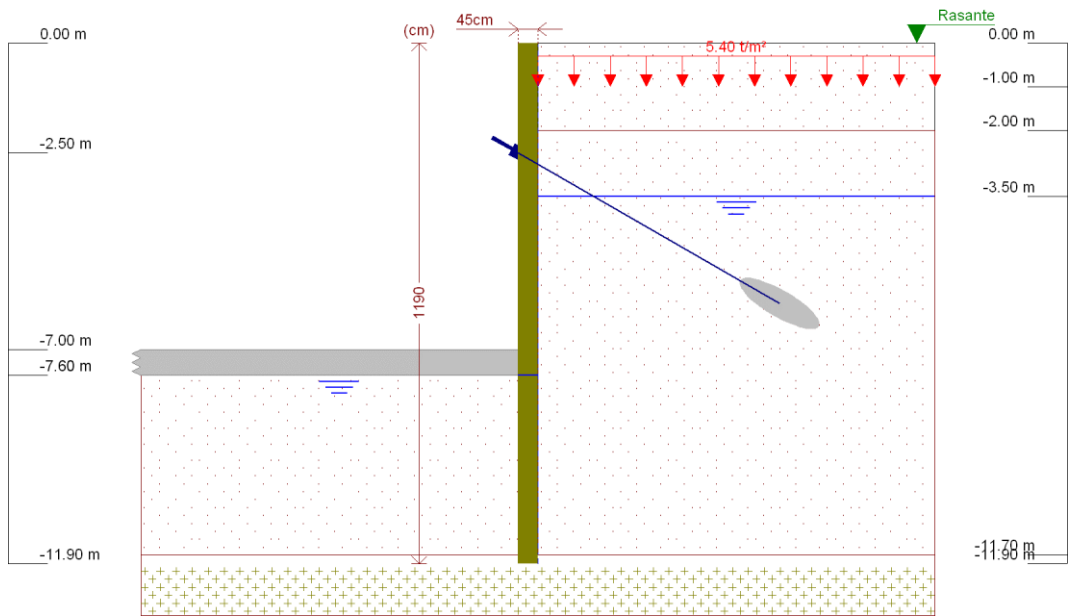


Referencias	Nombre	Descripción
Fase 1	Excavación hasta la cota: -3.20 m	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: -3.20 m Con nivel freático trasdós hasta la cota: -3.50 m Con nivel freático intradós hasta la cota: -3.50 m

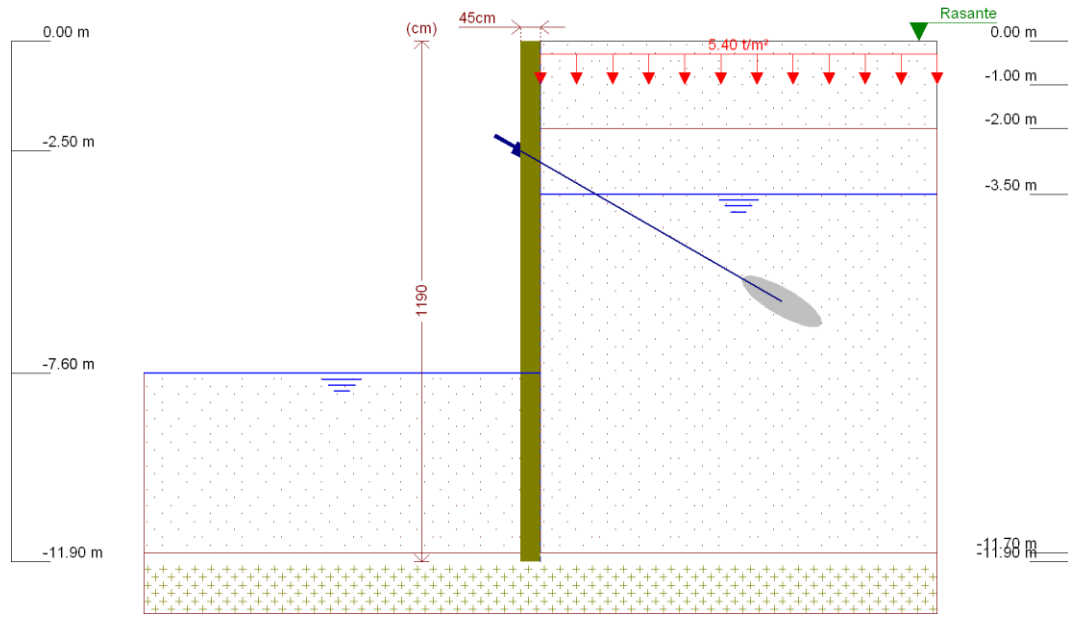




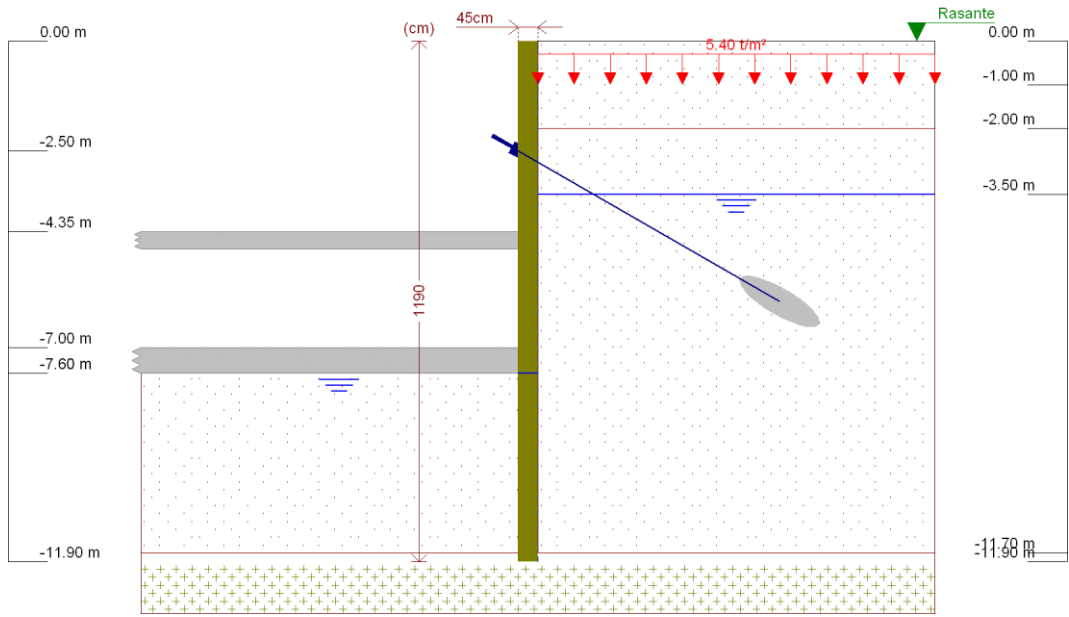
Referencias	Nombre	Descripción
Fase 2	Colocación de anclaje en la cota -2.50 m	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: -3.20 m Con nivel freático trasdós hasta la cota: -3.50 m Con nivel freático intradós hasta la cota: -3.50 m



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 4	Construcción de forjado (losa de cimentación)	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: -7.60 m Con nivel freático trasdós hasta la cota: -3.50 m Con nivel freático intradós hasta la cota: -7.60 m

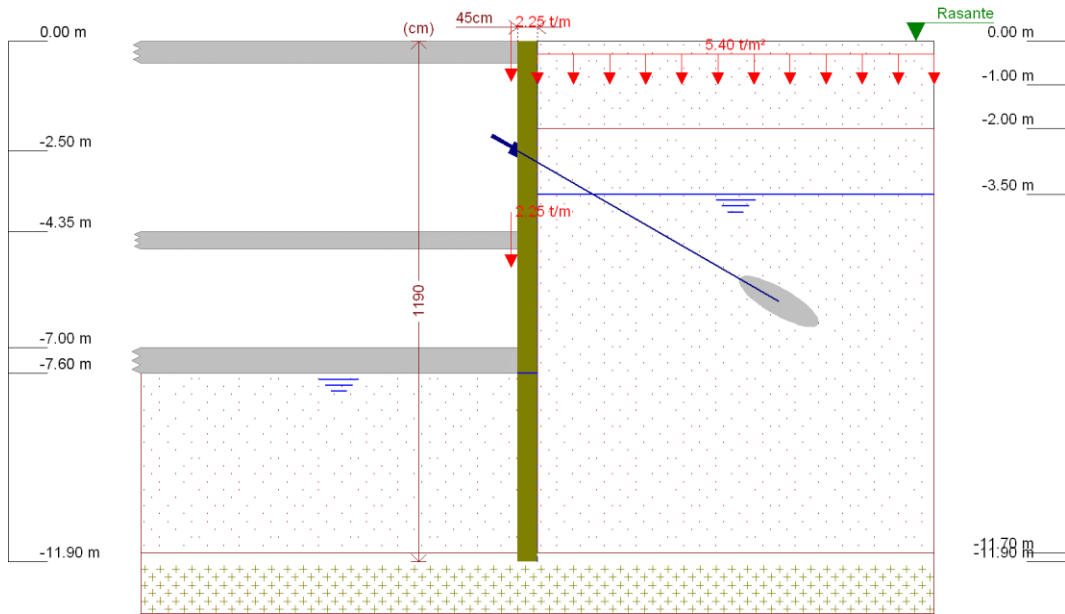


Referencias	Nombre	Descripción
Fase 3	Excavación hasta la cota: -7.60 m	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: -7.60 m Con nivel freático trasdós hasta la cota: -3.50 m Con nivel freático intradós hasta la cota: -7.60 m



Referencias	Nombre	Descripción
Fase 5	Construcción de forjado (Forjado techo sótano inferior)	Tipo de fase: Constructiva Cota de excavación: -7.60 m Con nivel freático trasdós hasta la cota: -3.50 m Con nivel freático intradós hasta la cota: -7.60 m





Referencias	Nombre	Descripción
Fase 6	Construcción de forjado (Forjado techo sótano superior)	Tipo de fase: Servicio Cota de excavación: -7.60 m Con nivel freático trasdós hasta la cota: -3.50 m Con nivel freático intradós hasta la cota: -7.60 m

8.- CARGAS

CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
Uniforme	-1 m	Valor: 5.4 t/m²	Excavación hasta la cota: -3.20 m	Construcción de forjado (Forjado techo sótano superior)

9.- ELEMENTOS DE APOYO

ANCLAJES PASIVOS

Descripción	Fase inicial	Fase final
Cota: -2.50 m Rigidez axil: 10000 t/m Ángulo: 30 grados Separación: 2.50 m	Colocación de anclaje en la cota -2.50 m	Construcción de forjado (Forjado techo sótano superior)

FORJADOS

Descripción	Fase de construcción	Fase de servicio
Cota: 0.00 m Canto: 50 cm Cortante fase constructiva: 0 t/m Cortante fase de servicio: 2 t/m Rigidez axil: 1000000 t/m²	Construcción de forjado (Forjado techo sótano superior)	Construcción de forjado (Forjado techo sótano superior)

Descripción	Fase de construcción	Fase de servicio
Cota: -4.35 m Canto: 40 cm Cortante fase constructiva: 0 t/m Cortante fase de servicio: 2 t/m Rigidez axil: 1000000 t/m²	Construcción de forjado (Forjado techo sótano inferior)	Construcción de forjado (Forjado techo sótano superior)
Cota: -7.00 m Canto: 60 cm Cortante fase constructiva: 0 t/m Cortante fase de servicio: 0 t/m Rigidez axil: 1000000 t/m²	Construcción de forjado (losa de cimentación)	Construcción de forjado (Forjado techo sótano superior)

10.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: EXCAVACIÓN HASTA LA COTA: -3.20 M

BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t m/m)	Ley de empujes (t/m²)	Presión hidrostática (t/m²)
0.00	-3.02	-0.00	0.00	-0.00	0.00	0.00
-1.02	-2.42	1.14	0.00	0.00	1.42	0.00
-2.03	-1.81	2.29	2.05	1.17	0.00	0.00
-3.05	-1.27	3.43	2.05	3.26	0.06	0.00
-4.07	-0.88	4.58	-0.34	4.03	-1.77	0.00
-5.09	-0.68	5.72	-1.44	2.84	-0.21	0.00
-6.10	-0.63	6.87	-1.42	1.35	0.23	0.00
-7.12	-0.64	8.01	-1.20	0.05	0.14	0.00
-8.14	-0.65	9.16	-1.11	-1.10	0.03	0.00
-9.16	-0.61	10.30	-1.01	-2.19	0.35	0.00
-10.17	-0.46	11.45	-0.29	-2.84	1.53	0.00
-11.19	-0.18	12.59	2.05	-1.82	3.79	0.00
-11.90	0.00	13.39	0.00	0.00	0.00	0.00
Máximos	0.00 Cota: -11.70 m	13.39 Cota: -11.90 m	4.16 Cota: -11.70 m	4.12 Cota: -3.82 m	5.25 Cota: -11.70 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	-3.02 Cota: 0.00 m	-0.00 Cota: 0.00 m	-1.50 Cota: -5.60 m	-2.84 Cota: -10.17 m	-3.95 Cota: -3.31 m	0.00 Cota: 0.00 m

FASE 2: COLOCACIÓN DE ANCLAJE EN LA COTA -2.50 M

BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t m/m)	Ley de empujes (t/m²)	Presión hidrostática (t/m²)
0.00	-3.02	-0.00	-0.00	0.00	0.00	0.00
-1.27	-2.27	1.43	0.36	0.09	1.81	0.00
-2.50	-1.55	2.81	2.05	2.13	0.00	0.00
-3.56	-1.05	4.01	1.06	4.05	-3.12	0.00
-4.83	-0.72	5.44	-1.32	3.21	-0.47	0.00
-6.10	-0.63	6.87	-1.42	1.35	0.23	0.00
-7.38	-0.64	8.30	-1.16	-0.25	0.10	0.00
-8.65	-0.64	9.73	-1.09	-1.66	0.11	0.00
-9.92	-0.51	11.16	-0.58	-2.77	1.13	0.00
-11.19	-0.18	12.59	2.05	-1.82	3.79	0.00
Máximos	0.00 Cota: -11.70 m	13.39 Cota: -11.90 m	4.16 Cota: -11.70 m	4.12 Cota: -3.82 m	5.25 Cota: -11.70 m	0.00 Cota: 0.00 m







Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m²)	Presión hidrostática (t/m²)
Mínimos	-3.02 Cota: 0.00 m	-0.00 Cota: 0.00 m	-1.50 Cota: -5.60 m	-2.84 Cota: -10.17 m	-3.95 Cota: -3.31 m	0.00 Cota: 0.00 m

### FASE 3: EXCAVACIÓN HASTA LA COTA: -7.60 M

#### BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m²)	Presión hidrostática (t/m²)
0.00	-2.63	-0.00	0.05	-0.00	0.40	0.00
-1.27	-2.80	1.43	0.38	0.19	1.28	0.00
-2.50	-2.99	5.31	1.52	1.74	0.00	0.00
-3.56	-3.22	6.50	-2.81	-1.24	0.00	0.06
-4.83	-3.39	7.93	-2.08	-4.42	0.00	1.33
-6.10	-3.24	9.36	0.26	-5.45	0.00	2.60
-7.38	-2.68	10.80	4.22	-2.27	0.00	3.88
-8.65	-1.96	12.23	-0.27	0.72	-8.28	4.10
-9.92	-1.27	13.66	-2.79	-2.26	-2.73	4.10
-11.19	-0.41	15.09	2.23	-2.83	4.13	4.10
Máximos	0.00 Cota: -11.70 m	15.66 Cota: -11.70 m	6.83 Cota: -11.70 m	1.74 Cota: -2.50 m	7.43 Cota: -11.70 m	4.10 Cota: -7.63 m
Mínimos	-3.39 Cota: -5.09 m	-0.00 Cota: 0.00 m	-2.84 Cota: -9.67 m	-5.52 Cota: -5.85 m	-10.17 Cota: -7.63 m	0.00 Cota: 0.00 m

### FASE 4: CONSTRUCCIÓN DE FORJADO (LOSA DE CIMENTACIÓN)

#### BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m²)	Presión hidrostática (t/m²)
0.00	-2.63	-0.00	0.05	-0.00	0.40	0.00
-1.27	-2.80	1.43	0.38	0.19	1.28	0.00
-2.50	-2.99	5.31	1.52	1.74	0.00	0.00
-3.56	-3.22	6.50	-2.81	-1.24	0.00	0.06
-4.83	-3.39	7.93	-2.08	-4.42	0.00	1.33
-6.10	-3.24	9.36	0.26	-5.45	0.00	2.60
-7.30	-2.73	10.71	4.22	-2.59	0.00	3.80
-8.39	-2.10	11.94	0.92	0.79	-8.79	4.10
-9.67	-1.41	13.37	-2.84	-1.55	-3.88	4.10
-10.94	-0.61	14.80	0.53	-3.40	2.58	4.10
-11.90	0.00	13.39	0.00	0.00	0.00	0.00
Máximos	0.00 Cota: -11.70 m	15.66 Cota: -11.70 m	6.83 Cota: -11.70 m	1.74 Cota: -2.50 m	7.43 Cota: -11.70 m	4.10 Cota: -7.63 m
Mínimos	-3.39 Cota: -5.09 m	-0.00 Cota: 0.00 m	-2.84 Cota: -9.67 m	-5.52 Cota: -5.85 m	-10.17 Cota: -7.63 m	0.00 Cota: 0.00 m

### FASE 5: CONSTRUCCIÓN DE FORJADO (FORJADO TECHO SÓTANO INFERIOR)

#### BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m²)	Presión hidrostática (t/m²)
0.00	-2.63	-0.00	0.05	-0.00	0.40	0.00
-1.27	-2.80	1.43	0.38	0.19	1.28	0.00

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m²)	Presión hidrostática (t/m²)
-2.50	-2.99	5.31	1.52	1.74	0.00	0.00
-3.56	-3.22	6.50	-2.81	-1.24	0.00	0.06
-4.58	-3.38	7.65	-2.36	-3.89	0.00	1.08
-5.85	-3.30	9.08	-0.34	-5.52	0.00	2.35
-7.12	-2.82	10.51	3.30	-3.34	0.00	3.62
-8.14	-2.25	11.65	2.22	0.55	-9.24	4.10
-9.41	-1.55	13.08	-2.62	-0.83	-4.99	4.10
-10.68	-0.79	14.52	-0.80	-3.54	1.13	4.10
-11.80	0.00	13.27	0.00	0.17	0.00	0.00
Máximos	0.00 Cota: -11.70 m	15.66 Cota: -11.70 m	6.83 Cota: -11.70 m	1.74 Cota: -2.50 m	7.43 Cota: -11.70 m	4.10 Cota: -7.63 m
Mínimos	-3.39 Cota: -5.09 m	-0.00 Cota: 0.00 m	-2.84 Cota: -9.67 m	-5.52 Cota: -5.85 m	-10.17 Cota: -7.63 m	0.00 Cota: 0.00 m

### FASE 6: CONSTRUCCIÓN DE FORJADO (FORJADO TECHO SÓTANO SUPERIOR)

#### BÁSICA

Cota (m)	Desplazamientos (mm)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m²)	Presión hidrostática (t/m²)
0.00	-2.63	-0.00	0.05	-0.00	0.40	0.00
-1.27	-2.80	3.68	0.38	0.19	1.28	0.00
-2.50	-2.99	7.56	1.52	1.74	0.00	0.00
-3.56	-3.22	8.75	-2.81	-1.24	0.00	0.06
-4.58	-3.38	12.15	-2.36	-3.89	0.00	1.08
-5.85	-3.30	13.58	-0.34	-5.52	0.00	2.35
-7.12	-2.82	15.01	3.30	-3.34	0.00	3.62
-8.14	-2.25	16.15	2.23	0.55	-9.24	4.10
-9.41	-1.55	17.58	-2.62	-0.83	-4.99	4.10
-10.68	-0.79	19.01	-0.80	-3.54	1.13	4.10
-11.80	0.00	17.77	0.00	0.17	0.00	0.00
Máximos	0.00 Cota: -11.70 m	20.16 Cota: -11.70 m	6.83 Cota: -11.70 m	1.74 Cota: -2.50 m	7.43 Cota: -11.70 m	4.10 Cota: -7.63 m
Mínimos	-3.39 Cota: -5.09 m	-0.00 Cota: 0.00 m	-2.84 Cota: -9.67 m	-5.52 Cota: -5.85 m	-10.17 Cota: -7.63 m	0.00 Cota: 0.00 m

## 11.- RESULTADOS PARA LOS ELEMENTOS DE APOYO

Esfuerzos sin mayorar.

### Anclajes pasivos

Cota: -2.50 m	
Fase	Resultado
Colocación de anclaje en la cota -2.50 m	Carga puntual (En la dirección del anclaje): 0.00 t Carga lineal (En la dirección del anclaje): 0.00 t/m Carga puntual (En proyección horizontal): 0.00 t Carga lineal (En proyección horizontal): 0.00 t/m
Excavación hasta la cota: -7.60 m	Carga puntual (En la dirección del anclaje): 12.49 t Carga lineal (En la dirección del anclaje): 4.99 t/m Carga puntual (En proyección horizontal): 10.81 t Carga lineal (En proyección horizontal): 4.33 t/m





Cota: -2.50 m	
Fase	Resultado
Construcción de forjado (losa de cimentación)	Carga puntual (En la dirección del anclaje): 12.49 t Carga lineal (En la dirección del anclaje): 4.99 t/m Carga puntual (En proyección horizontal): 10.81 t Carga lineal (En proyección horizontal): 4.33 t/m
Construcción de forjado (Forjado techo sótano inferior)	Carga puntual (En la dirección del anclaje): 12.49 t Carga lineal (En la dirección del anclaje): 4.99 t/m Carga puntual (En proyección horizontal): 10.81 t Carga lineal (En proyección horizontal): 4.33 t/m
Construcción de forjado (Forjado techo sótano superior)	Carga puntual (En la dirección del anclaje): 12.49 t Carga lineal (En la dirección del anclaje): 4.99 t/m Carga puntual (En proyección horizontal): 10.81 t Carga lineal (En proyección horizontal): 4.33 t/m

Forjados

Cota: 0.00 m	
Fase	Resultado
Construcción de forjado (Forjado techo sótano superior)	Carga lineal: -0.59 t/m
Cota: -4.35 m	
Fase	Resultado
Construcción de forjado (Forjado techo sótano inferior)	Carga lineal: 0.22 t/m
Construcción de forjado (Forjado techo sótano superior)	Carga lineal: 0.00 t/m
Cota: -7.00 m	
Fase	Resultado
Construcción de forjado (losa de cimentación)	Carga lineal: 0.88 t/m
Construcción de forjado (Forjado techo sótano inferior)	Carga lineal: 0.02 t/m
Construcción de forjado (Forjado techo sótano superior)	Carga lineal: 0.02 t/m

12.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

Armado vertical trasdós	Armado vertical intradós	Armado base horizontal	Rigidizador vertical	Rigidizador horizontal
Ø12c/25 Refuerzos: - Ø12 L(270), D(260) D: Distancia desde coronación	Ø12c/25 Refuerzos: - Ø12 L(375), D(385) - Ø12 L(200), D(970) D: Distancia desde coronación	Ø12c/25	2Ø12	5Ø12

13.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: M5.1 (Cota media 10,70 m - Edificios sin sótano - Cota cimentación 1,00 m)		
Comprobación	Valores	Estado
Recubrimiento: <i>Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1</i>	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 23.8 cm	Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Cumple

Referencia: M5.1 (Cota media 10,70 m - Edificios sin sótano - Cota cimentación 1,00 m)		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal &gt; 20% Cuantía vertical)</i>	Mínimo: 0.0004 Calculado: 0.001	Cumple
Longitud de patilla horizontal: <i>La longitud de la patilla debe ser, como mínimo, 12 veces el diámetro. Criterio de J. Calavera, "Manual de Detalles Constructivos en Obras de Hormigón Armado".</i>	Mínimo: 14 cm Calculado: 23 cm	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.001	Cumple
- Trasdós:	Calculado: 0.001	Cumple
- Intradós:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.001	Cumple
- Trasdós:	Calculado: 0.001	Cumple
- Intradós:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Calculado: 0.00201 Mínimo: 0.00104	Cumple
- Trasdós:	Mínimo: 0.0011	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0.0011	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.3</i>	Calculado: 0.001 Mínimo: 8e-005	Cumple
- Trasdós:	Mínimo: 7e-005	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 7e-005	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 2.5 cm Calculado: 11.3 cm	Cumple
- Trasdós:	Calculado: 11.3 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 11.3 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura vertical Trasdós:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armadura vertical Intradós:	Calculado: 25 cm	Cumple
Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por módulo de pantalla</i>		Cumple
Comprobación a cortante: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1</i>	Máximo: 41.91 t Calculado: 20.8 t	Cumple
Comprobación de fisuración: <i>Norma EHE-08. Artículo 49.2.3</i>	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0 mm	Cumple
Longitud de solapes: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5.2</i>	Mínimo: 0.42 m Calculado: 0.45 m	Cumple
- Base trasdós:	Calculado: 0.45 m	Cumple





Referencia: M5.1 (Cota media 10,70 m - Edificios sin sótano - Cota cimentación 1,00 m)		
Comprobación	Valores	Estado
- Base intradós:	Calculado: 0.45 m	Cumple
Rigidizadores horizontales:		
- Diámetro mínimo: <i>Criterio de CYPE Ingenieros. El diámetro del rigidizador debe ser como mínimo igual al mayor diámetro de la armadura base vertical.</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Separación máxima: <i>Criterio NTE. Acondicionamiento del Terreno. Cimentaciones.</i>	Máximo: 2.5 m Calculado: 2.38 m	Cumple
Rigidizadores verticales:		
- Diámetro mínimo: <i>Criterio de CYPE Ingenieros. El diámetro del rigidizador debe ser como mínimo igual al mayor diámetro de la armadura base vertical.</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 12 mm	Cumple
- Separación máxima: <i>Criterio NTE. Acondicionamiento del Terreno. Cimentaciones.</i>	Máximo: 1.5 m Calculado: 1.25 m	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -5.85 m, Md: -22.07 t m, Nd: 0.00 t, Vd: -1.36 t, Tensión máxima del acero: 2.977 t/cm²		
- Sección crítica a cortante: Cota: -7.64 m		
- Los esfuerzos están mayorados y corresponden al ancho total del tramo definido. (Longitud tramo: 2.50 m)		

14.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (COEFICIENTES DE SEGURIDAD)

Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Coeficientes de seguridad): M5.1 (Cota media 10,70 m - Edificios sin sótano - Cota cimentación 1,00 m)		
Comprobación	Valores	Estado
Relación entre el momento originado por los empujes pasivos en el intradós y el momento originado por los empujes activos en el trasdós:		
- Hipótesis básica. Excavación hasta la cota: -3.20 m: <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Mínimo: 1.67 Calculado: 139.758	Cumple
- Colocación de anclaje en la cota -2.50 m <sup>(1)</sup>		No procede
- Excavación hasta la cota: -7.60 m <sup>(1)</sup>		No procede
- Construcción de forjado (losa de cimentación) <sup>(1)</sup>		No procede
- Construcción de forjado (Forjado techo sótano inferior) <sup>(1)</sup>		No procede
- Construcción de forjado (Forjado techo sótano superior) <sup>(1)</sup>		No procede
<sup>(1)</sup> Existe más de un apoyo.		
Relación entre el empuje pasivo total en el intradós y el empuje realmente movilizado en el intradós: <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Mínimo: 1.67	
Hipótesis básica:		
- Excavación hasta la cota: -3.20 m:	Calculado: 10.524	Cumple
- Colocación de anclaje en la cota -2.50 m:	Calculado: 10.524	Cumple

Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Coeficientes de seguridad): M5.1 (Cota media 10,70 m - Edificios sin sótano - Cota cimentación 1,00 m)		
Comprobación	Valores	Estado
- Excavación hasta la cota: -7.60 m:	Calculado: 6.101	Cumple
- Construcción de forjado (losa de cimentación):	Calculado: 6.101	Cumple
- Construcción de forjado (Forjado techo sótano inferior):	Calculado: 6.102	Cumple
- Construcción de forjado (Forjado techo sótano superior):	Calculado: 6.102	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

15.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO)

Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Círculo de deslizamiento pésimo): M5.1 (Cota media 10,70 m - Edificios sin sótano - Cota cimentación 1,00 m)		
Comprobación	Valores	Estado
Círculo de deslizamiento pésimo:		
- Combinaciones sin sismo: <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Mínimo: 1.8	
- Excavación hasta la cota: -3.20 m: Coordenadas del centro del círculo (-0.80 m ; 2.76 m) - Radio: 8.46 m:	Calculado: 7.385	Cumple
- Colocación de anclaje en la cota -2.50 m: Coordenadas del centro del círculo (-0.80 m ; 2.76 m) - Radio: 8.46 m:	Calculado: 7.385	Cumple
- Excavación hasta la cota: -7.60 m: Coordenadas del centro del círculo (0.13 m ; 4.35 m) - Radio: 11.71 m:	Calculado: 4.433	Cumple
- Construcción de forjado (losa de cimentación) <sup>(1)</sup>		No procede
- Construcción de forjado (Forjado techo sótano inferior) <sup>(1)</sup>		No procede
- Construcción de forjado (Forjado techo sótano superior) <sup>(1)</sup>		No procede
<sup>(1)</sup> No es necesario comprobar la estabilidad global (círculo de deslizamiento pésimo) cuando en la fase se ha definido algún forjado.		
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Excavación hasta la cota: -3.20 m: Combinaciones sin sismo - Debido a que el círculo de deslizamiento pésimo pasa por el elemento de contención, éste deberá resistir un cortante de, al menos, 59.438 t/m en la intersección con dicho círculo. Esto es necesario para garantizar la validez del coeficiente de seguridad calculado.		
- Colocación de anclaje en la cota -2.50 m: Combinaciones sin sismo - Debido a que el círculo de deslizamiento pésimo pasa por el elemento de contención, éste deberá resistir un cortante de, al menos, 59.438 t/m en la intersección con dicho círculo. Esto es necesario para garantizar la validez del coeficiente de seguridad calculado.		
- Excavación hasta la cota: -7.60 m: Combinaciones sin sismo - Debido a que el círculo de deslizamiento pésimo pasa por el elemento de contención, éste deberá resistir un cortante de, al menos, 59.327 t/m en la intersección con dicho círculo. Esto es necesario para garantizar la validez del coeficiente de seguridad calculado.		

16.- MEDICIÓN

Referencia: Muro pantalla de hormigón armado		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Armado vertical trasdós	Longitud (m)	10x0.82	8.20
	Peso (kg)	10x0.73	7.28





Referencia: Muro pantalla de hormigón armado		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Armado vertical trasdós	Longitud (m)	10x11.63	116.30
	Peso (kg)	10x10.33	103.26
Armado vertical trasdós - Refuerzos	Longitud (m)	9x2.70	24.30
	Peso (kg)	9x2.40	21.57
Armado vertical intradós	Longitud (m)	10x0.82	8.20
	Peso (kg)	10x0.73	7.28
Armado vertical intradós	Longitud (m)	10x11.63	116.30
	Peso (kg)	10x10.33	103.26
Armado vertical intradós - Refuerzos	Longitud (m)	9x2.00	18.00
	Peso (kg)	9x1.78	15.98
Armado vertical intradós - Refuerzos	Longitud (m)	9x3.75	33.75
	Peso (kg)	9x3.33	29.96
Junta lateral positiva	Longitud (m)	1x0.81	0.81
	Peso (kg)	1x0.72	0.72
Junta lateral positiva	Longitud (m)	1x11.63	11.63
	Peso (kg)	1x10.33	10.33
Junta lateral negativa	Longitud (m)	1x0.81	0.81
	Peso (kg)	1x0.72	0.72
Junta lateral negativa	Longitud (m)	1x11.63	11.63
	Peso (kg)	1x10.33	10.33
Armado horizontal	Longitud (m)	48x5.39	258.72
	Peso (kg)	48x4.79	229.70
Armado rigidizadores verticales	Longitud (m)	2x11.22	22.44
	Peso (kg)	2x9.96	19.92
Armado rigidizadores verticales	Longitud (m)	2x2.91	5.82
	Peso (kg)	2x2.58	5.17
Armado rigidizadores verticales	Longitud (m)	2x11.22	22.44
	Peso (kg)	2x9.96	19.92
Armado rigidizadores verticales	Longitud (m)	2x2.91	5.82
	Peso (kg)	2x2.58	5.17
Armado rigidizadores horizontales	Longitud (m)	10x3.14	31.40
	Peso (kg)	10x2.79	27.88
Totales	Longitud (m)	696.57	
	Peso (kg)	618.45	618.45
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	766.23	
	Peso (kg)	680.30	680.30

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m³)
	Ø12	HA-25, Yc=1.5
Referencia: Muro pantalla de hormigón armado	680.30	13.39
Totales	680.30	13.39







## Apéndice 05

### Listado cálculo muros accesos vehículos





1.- NORMA Y MATERIALES

Norma: EHE-08 (España)  
Hormigón: HA-25, Yc=1.5  
Acero de barras: B 500 S, Ys=1.15  
Tipo de ambiente: Clase IIa  
Recubrimiento en el intradós del muro: 3.0 cm  
Recubrimiento en el trasdós del muro: 3.0 cm  
Recubrimiento superior de la cimentación: 5.0 cm  
Recubrimiento inferior de la cimentación: 5.0 cm  
Recubrimiento lateral de la cimentación: 7.0 cm  
Tamaño máximo del árido: 30 mm

2.- ACCIONES

Empuje en el intradós: Pasivo  
Empuje en el trasdós: Activo

3.- DATOS GENERALES

Cota de la rasante: 0.00 m  
Altura del muro sobre la rasante: 0.00 m  
Enrase: Intradós  
Longitud del muro en planta: 10.00 m  
Separación de las juntas: 5.00 m  
Tipo de cimentación: Zapata corrida

4.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el intradós del muro: 0 %  
Porcentaje del rozamiento interno entre el terreno y el trasdós del muro: 0 %  
Evacuación por drenaje: 100 %  
Porcentaje de empuje pasivo: 50 %  
Cota empuje pasivo: 0.00 m  
Tensión admisible: 2.00 kp/cm²  
Coeficiente de rozamiento terreno-cimiento: 0.60

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción	Coeficientes de empuje
1 - Arena suelta	0.00 m	Densidad aparente: 1.80 kg/dm³ Densidad sumergida: 1.00 kg/dm³ Ángulo rozamiento interno: 30.00 grados Cohesión: 0.00 t/m²	Activo trasdós: 0.33 Pasivo intradós: 3.00

5.- GEOMETRÍA

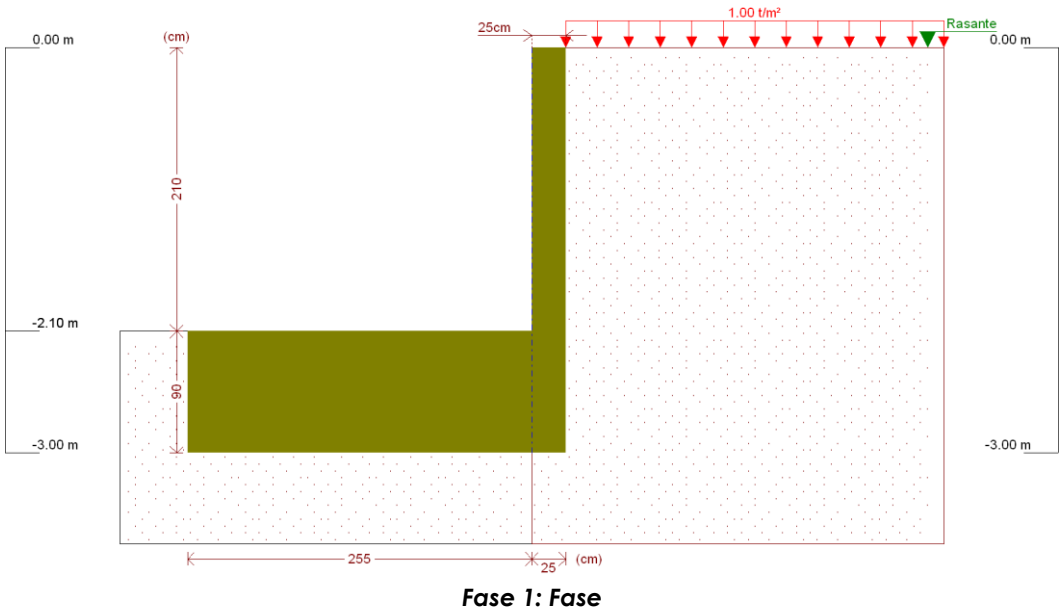
MURO

Altura: 2.10 m  
Espesor superior: 25.0 cm  
Espesor inferior: 25.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Sin talón  
Canto: 90 cm  
Vuelo en el intradós: 255.0 cm  
Hormigón de limpieza: 10 cm

6.- ESQUEMA DE LAS FASES



7.- CARGAS

CARGAS EN EL TRASDÓS

Tipo	Cota	Datos	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superficie	Valor: 1 t/m²	Fase	Fase

8.- RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.





FASE 1: FASE

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS CON SOBRECARGAS

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m²)	Presión hidrostática (t/m²)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.33	0.00
-0.20	0.13	0.08	0.01	0.45	0.00
-0.41	0.26	0.19	0.03	0.58	0.00
-0.62	0.39	0.32	0.09	0.70	0.00
-0.83	0.52	0.48	0.17	0.83	0.00
-1.04	0.65	0.67	0.29	0.95	0.00
-1.25	0.78	0.88	0.45	1.08	0.00
-1.46	0.91	1.12	0.66	1.21	0.00
-1.67	1.04	1.39	0.93	1.33	0.00
-1.88	1.17	1.68	1.25	1.46	0.00
-2.09	1.31	2.00	1.63	1.58	0.00
Máximos	1.31 Cota: -2.10 m	2.02 Cota: -2.10 m	1.65 Cota: -2.10 m	1.59 Cota: -2.10 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.33 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (t/m)	Ley de cortantes (t/m)	Ley de momento flector (t·m/m)	Ley de empujes (t/m²)	Presión hidrostática (t/m²)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.20	0.13	0.01	0.00	0.12	0.00
-0.41	0.26	0.05	0.01	0.24	0.00
-0.62	0.39	0.11	0.02	0.37	0.00
-0.83	0.52	0.20	0.06	0.50	0.00
-1.04	0.65	0.32	0.11	0.62	0.00
-1.25	0.78	0.47	0.19	0.75	0.00
-1.46	0.91	0.64	0.31	0.87	0.00
-1.67	1.04	0.83	0.46	1.00	0.00
-1.88	1.17	1.05	0.66	1.12	0.00
-2.09	1.31	1.30	0.91	1.25	0.00
Máximos	1.31 Cota: -2.10 m	1.32 Cota: -2.10 m	0.92 Cota: -2.10 m	1.26 Cota: -2.10 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m

9.- COMBINACIONES

HIPÓTESIS

1 - Carga permanente
2 - Empuje de tierras
3 - Sobrecarga

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

Combinación	Hipótesis		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.35	1.00	

Combinación	Hipótesis		
	1	2	3
3	1.00	1.50	
4	1.35	1.50	
5	1.00	1.00	1.50
6	1.35	1.00	1.50
7	1.00	1.50	1.50
8	1.35	1.50	1.50

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

Combinación	Hipótesis		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.00	1.00	0.60

10.- DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN				
Armadura superior: 2Ø12				
Anclaje intradós / trasdós: 16 / 16 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø10c/30 Solape: 0.2 m	Ø8c/20	Ø10c/15 Solape: 0.3 m	Ø8c/20
ZAPATA				
Armadura	Longitudinal	Transversal		
Inferior	Ø16c/20	Ø16c/20 Patilla intradós / trasdós: - / 16 cm		
Longitud de pata en arranque: 30 cm				

11.- COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: Muros entradas aparcamiento		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 28.57 t/m Calculado: 3.02 t/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: <i>Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)</i>	Mínimo: 20 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Trasdós:	Calculado: 19.2 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 19.2 cm	Cumple





Referencia: Muro: Muros entradas aparcamiento		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima armaduras horizontales: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
- Trasdós:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 20 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.001	
- Trasdós (-2.10 m):	Calculado: 0.001	Cumple
- Intradós (-2.10 m):	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal &gt; 20% Cuantía vertical)</i>	Calculado: 0.001	
- Trasdós:	Mínimo: 0.00041	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: - Trasdós (-2.10 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.00209	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: - Trasdós (-2.10 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.00191 Calculado: 0.00209	Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: - Intradós (-2.10 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>	Mínimo: 0.00036 Calculado: 0.00104	Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: - Intradós (-2.10 m): <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.3</i>	Mínimo: 0 Calculado: 0.00104	Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.4.1</i>	Mínimo: 3.7 cm	
- Trasdós:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Intradós:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura vertical Trasdós:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armadura vertical Intradós:	Calculado: 30 cm	Cumple
Comprobación a flexión compuesta: <i>Comprobación realizada por unidad de longitud de muro</i>		Cumple
Comprobación a cortante: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1</i>	Máximo: 15.23 t/m Calculado: 2.53 t/m	Cumple
Comprobación de fisuración: <i>Norma EHE-08. Artículo 49.2.3</i>	Máximo: 0.3 mm Calculado: 0 mm	Cumple

Referencia: Muro: Muros entradas aparcamiento		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de solapes: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5.2</i>		
- Base trasdós:	Mínimo: 0.28 m Calculado: 0.3 m	Cumple
- Base intradós:	Mínimo: 0.2 m Calculado: 0.2 m	Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".</i>	Calculado: 16 cm	
- Trasdós:	Mínimo: 16 cm	Cumple
- Intradós:	Mínimo: 0 cm	Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: <i>Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".</i>	Mínimo: 2.2 cm² Calculado: 2.2 cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -2.10 m		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -2.10 m		
- Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -2.10 m, Md: 2.48 t·m/m, Nd: 1.31 t/m, Vd: 3.03 t/m, Tensión máxima del acero: 2.156 t/cm²		
- Sección crítica a cortante: Cota: -1.89 m		

Referencia: Zapata corrida: Muros entradas aparcamiento		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
- Coeficiente de seguridad al vuelco:	Mínimo: 2 Calculado: 3.02	Cumple
- Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	Mínimo: 1.5 Calculado: 1.53	Cumple
Canto mínimo: - Zapata: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.1</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 90 cm	Cumple
Tensiones sobre el terreno: <i>Valor introducido por el usuario.</i>		
- Tensión media:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.271 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.438 kp/cm²	Cumple
Flexión en zapata: - Armado inferior intradós: <i>Comprobación basada en criterios resistentes</i>	Mínimo: 1.91 cm²/m Calculado: 10.05 cm²/m	Cumple
Esfuerzo cortante: - Intradós: <i>Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1</i>	Máximo: 39.2 t/m Calculado: 2.9 t/m	Cumple







Referencia: Zapata corrida: Muros entradas aparcamiento		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de anclaje: <i>Norma EHE-08. Artículo 69.5</i>		
- Arranque trasdós:	Mínimo: 15 cm Calculado: 81.8 cm	Cumple
- Arranque intradós:	Mínimo: 15 cm Calculado: 81.8 cm	Cumple
- Armado inferior trasdós (Patilla):	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inferior intradós (Patilla):	Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm	Cumple
Recubrimiento:		
- Lateral: <i>Norma EHE-08. Artículo 37.2.4.1</i>	Mínimo: 7 cm Calculado: 7 cm	Cumple
Diámetro mínimo: <i>Norma EHE-08. Artículo 58.8.2.</i>		
- Armadura transversal inferior:	Mínimo: Ø12 Calculado: Ø16	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø16	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.1</i>		
- Armadura transversal inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16</i>		
- Armadura transversal inferior:	Mínimo: 10 cm Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.5</i>		
- Armadura longitudinal inferior:	Mínimo: 0.001 Calculado: 0.00111	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.00111	Cumple
Cuantía mecánica mínima:		
- Armadura longitudinal inferior: <i>Norma EHE-08. Artículo 55</i>	Mínimo: 0.00027	Cumple
- Armadura transversal inferior: <i>Norma EHE-08. Artículo 42.3.2</i>	Mínimo: 0.0003	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 5.62 t·m/m		

12.- COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO)

Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Círculo de deslizamiento pésimo): Muros entradas aparcamiento		
Comprobación	Valores	Estado
Círculo de deslizamiento pésimo: Combinaciones sin sismo: - Fase: Coordenadas del centro del círculo (-1.59 m ; 0.90 m) - Radio: 4.34 m: <i>Valor introducido por el usuario.</i>	Mínimo: 1.8 Calculado: 1.853	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

13.- MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 400 S, Ys=1.15				Total
Nombre de armado		Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	
Armado base transversal	Longitud (m)		34x2.21			75.14
	Peso (kg)		34x1.36			46.33
Armado longitudinal	Longitud (m)	12x9.86				118.32
	Peso (kg)	12x3.89				46.69
Armado base transversal	Longitud (m)		67x2.21			148.07
	Peso (kg)		67x1.36			91.29
Armado longitudinal	Longitud (m)	12x9.86				118.32
	Peso (kg)	12x3.89				46.69
Armado viga coronación	Longitud (m)			2x9.86		19.72
	Peso (kg)			2x8.75		17.51
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)				51x2.81	143.31
	Peso (kg)				51x4.44	226.19
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)				15x9.86	147.90
	Peso (kg)				15x15.56	233.43
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m)		34x1.31			44.54
	Peso (kg)		34x0.81			27.46
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m)		67x1.41			94.47
	Peso (kg)		67x0.87			58.24
Totales	Longitud (m)	236.64	362.22	19.72	291.21	
	Peso (kg)	93.38	223.32	17.51	459.62	793.83
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	260.30	398.44	21.69	320.33	
	Peso (kg)	102.72	245.65	19.26	505.58	873.21

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 400 S, Ys=1.15 (kg)					Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencia: Muro	102.72	245.65	19.26	505.58	873.21	30.45	2.80
Totales	102.72	245.65	19.26	505.58	873.21	30.45	2.80





# ANEJO 14

## Accesos peatonales





ÍNDICE DE ESTE ANEJO

1	OBJETO DEL ANEJO	3
2	NORMATIVA APLICABLE	3
3	DIMENSIONAMIENTO DE PUERTAS Y PASILLOS	3
4	DIMENSIONAMIENTO DE ESCALERAS	3
5	DIMENSIONAMIENTO DE ASCENSORES	3





## 1. OBJETO DEL ANEJO

El objetivo del presente anejo es describir las características de los accesos peatonales de los que está dotado el aparcamiento subterráneo. Estos accesos incluyen los tramos de escaleras y los ascensores.

Según la normativa actual, la instalación de los aparatos de elevación resulta obligatoria, exigiéndose ciertas características para sus equipos.

Por su parte, es el Código Técnico de Edificación el que marca las directrices en el diseño de escaleras y puertas.

## 2. NORMATIVA APLICABLE

A la hora de diseñar los accesos peatonales y el ascensor, se ha seguido la siguiente normativa:

- Real Decreto 1942/1993 de 5 de noviembre, del Ministerio de Industria, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Decreto 2413/1973 de 20 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Orden de 30 de junio de 1966, por la que se aprueba el texto revisado del Reglamento de Aparatos de Elevación.
- Orden de 31 de marzo de 1981, por la que se fijan las condiciones técnicas mínimas exigibles a los ascensores y se dan normas para efectuar las revisiones generales periódicas de los mismos.
- Real Decreto 2291/1985, de 8 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención de los mismos.
- Ley de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas. Ley 8/1993, de 22 de junio.
- Real Decreto 1314/97, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores.
- Normas Europeas Armonizadas EN 81-1:98 y EN 81-2:98.
- Ley 8/1997, de 20 de Agosto, de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia.
- Código Técnico de la Edificación.

## 3. DIMENSIONAMIENTO DE PUERTAS Y PASILLOS

Para el dimensionamiento de estos elementos, se necesitan conocer las restricciones que marca el CTE en cuanto a anchos mínimos. Para ello, se siguen las siguientes pautas:

- 1- Para el uso previsto (aparcamiento), se establece una ocupación según esta norma de 40 m<sup>2</sup>/persona. Por lo tanto, al ser la superficie útil de la totalidad del aparcamiento de 7404,71 m<sup>2</sup> se obtiene una ocupación total de 185 personas, divididas en partes iguales entre cada una de las plantas.
- 2- Además, el CTE determina que la distancia máxima entre cualquier punto del aparcamiento y una salida al exterior es de 50 metros. Es por ello que, dada la configuración en planta de este aparcamiento, se diseñan tres salidas peatonales.

- 3- A la hora de dimensionar puertas y pasillos, se debe suponer que una puerta queda inutilizada, de manera que cada una de las cuatro restantes deberá soportar un tráfico de 39 personas. Para dimensionar el ancho se utiliza la relación  $A \geq P/200 = 0,195 \text{ m}$ .

Además, el ancho debe ser mayor de 0,80 m, que es una condición más restrictiva que la anterior, dado que por la forma alargada que posee el parking, se dispone un número alto de accesos peatonales.

Finalmente, se disponen anchos de puertas de salidas peatonales de 0,90 m, por lo que se cumplen las limitaciones sin problema.

## 4. DIMENSIONAMIENTO DE ESCALERAS

Para edificaciones de tipo aparcamiento y con recorrido de evacuación ascendente, se deberán disponer escaleras especialmente protegidas, que tendrán un trazado continuo desde su inicio hasta su conexión con el exterior. Este diseño garantiza, en caso de incendio, un recinto suficientemente seguro para que los usuarios puedan permanecer durante un tiempo determinado en el mismo.

El dimensionamiento de este elemento estructural se realiza mediante la fórmula siguiente:

$$E \leq 3 * S + 160 * As \text{ donde:}$$

- E es la suma de los ocupantes asignados a la escalera en la planta considerada. Además se debe suponer que una de las puertas es inutilizable.
- S es la superficie útil del recinto, o bien de la escalera protegida en el conjunto de las plantas de las que provienen las P personas, incluyendo la superficie de los tramos, de los rellanos y de las mesetas intermedias o bien del pasillo protegido.
- As es la anchura de la escalera protegida en su desembarco en la planta de salida del edificio

En este caso, se diseñan escaleras con un ancho para la evacuación ascendente de 1,30 m, que cumple con el requisito que marca el CTE.

## 5. DIMENSIONAMIENTO DE ASCENSORES

### CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

El tipo de ascensor seleccionado para el aparcamiento subterráneo del presente proyecto presentará las siguientes características:

- Carga nominal de 450 kg
- Máximo de 6 personas
- Las dimensiones mínimas necesarias para el hueco del ascensor serán de 1,50 x 1,50 m. Los ascensores proyectados para este aparcamiento ocuparán uno de 1,80 x 1,80 m.
- Tendrán tres paradas: sótano -2, sótano -1 y superficie.
- Estará dotado de un motor de dos velocidades: 1 y 0,25 m/s, que se instalará justo encima del hueco del ascensor, conformando un sistema mucho más compacto que únicamente requiere dejar un espacio libre encima del mismo. La velocidad rápida será la usual en el desarrollo de las funciones de bajada o subida y la lenta servirá de ayuda para asegurar la nivelación en la planta de destino.







- El ascensor será tipo eléctrico, con una tensión de 220 V para el alumbrado y de 380 V para la fuerza. No presenta cuarto de máquinas.
- Poseerá un timbre de alarma que sonará en el recinto del garaje.
- La maniobra del ascensor registrará las acciones independientemente de la situación en la que este se encuentre, incluyendo las maniobras exteriores y las realizadas por los usuarios desde el interior.

Cabe destacar que en la instalación eléctrica existe un cuadro de protección exclusivo para el ascensor. Cabina

El material de la cabina del ascensor serán paneles de aglomerado, tratado contra la humedad y el fuego, y enmarcado en los elementos resistentes de acero.

Como ya se ha mencionado en el apartado anterior, las dimensiones del hueco del ascensor serán de 1,80 x 1,80 metros, en donde se encontrará una cabina de 1,50 x 1,20 metros.

El pavimento será de goma antideslizante y las puertas de acero inoxidable. Existirá una única puerta y, en el interior, el ascensor estará provisto de pasamanos.

Para dar cumplimiento a la normativa, la cabina incluirá, además:

- Un paracaídas de doble efecto y un medidor de carga y bloqueo. El paracaídas es el elemento que sirve para detener la cabina sobre las guías en caso de rotura de los cables o de exceso de velocidad en bajada, y su actuación se inicia por el funcionamiento del limitador de velocidad que detecta el exceso de esta.
- Una línea de intercomunicaciones con el centro de control y mantenimiento 24 horas en caso de atrapamiento en el interior.
- Tracción

El equipo tractor será de tipo compacto para tracción por adherencia y estará formado por un conjunto reductor tornillo sin-fin de acero especial y corona de bronce, motor asíncrono trifásico dos velocidades y freno electromagnético.





# ANEJO 15

## Instalación de ventilación





ÍNDICE DE ESTE ANEJO

1	OBJETO DEL ANEJO	3
2	NORMATICA APLICABLE	3
3	CAUDAL DE DISEÑO	3
4	TIPO DE VENTILACIÓN Y DISEÑO	3
5	DIMENSIONAMIENTO	3
6	INSTALACIÓN DE DETECCIÓN DE MONÓXIDO DE CARBONO	4
	6.1 Introducción	4
	6.2 Medición de la concentración de CO	4
	6.3 Detectores	4
	6.4 Central de detección de CO	5





## 1. OBJETO DEL ANEJO

El objetivo del presente anejo es presentar la instalación de ventilación del aparcamiento subterráneo, así como justificar las decisiones tomadas, basadas en la normativa vigente.

Se comenzará precisamente con la exposición de las normas que es preciso observar en este tipo de instalaciones, y que servirán de base para el cálculo y dimensionamiento de la instalación de ventilación.

## 2. NORMATIVA APLICABLE

Para el dimensionamiento y cálculo de las instalaciones de ventilación en el aparcamiento, será de aplicación lo dispuesto en el CTE-DB-HS, concretamente en su sección 3: "CALIDAD DEL AIRE INTERIOR".

## 3. CAUDAL DE DISEÑO

Para el diseño de la instalación debe cuantificarse en primer lugar el caudal de ventilación mínimo del local. Según el CTE-HS, y para aparcamientos y garajes, se exige un caudal mínimo de 120 l/s por cada plaza. Por lo tanto, tendremos unos caudales de:

- Sótano -1 (120 plazas): 14.400 l/s
- Sótano -2 (126 plazas): 15.120 l/s

## 4. TIPO DE VENTILACIÓN Y DISEÑO

Para el caso de aparcamientos, la normativa establece dos tipos diferentes de ventilación:

- VENTILACIÓN NATURAL: Ventilación en la que la renovación del aire se produce exclusivamente por la acción del viento o por la existencia de un gradiente de temperaturas entre el punto de entrada y el de salida.
- VENTILACIÓN MECÁNICA: ventilación en la que la renovación del aire se produce por el funcionamiento de aparatos electromecánicos dispuestos al efecto. Puede ser con admisión mecánica, con extracción mecánica o equilibrada.

Si se plantea la posibilidad de adoptar una ventilación natural, la norma recoge que:

"Deben disponerse aberturas mixtas al menos en dos zonas opuestas de la fachada de tal forma que su reparto sea uniforme y que la distancia a lo largo del recorrido mínimo libre de obstáculos entre cualquier punto del local y la abertura más próxima a él sea como máximo igual a 25 m. Si la distancia entre las aberturas opuestas más próximas es mayor que 30 m debe disponerse otra equidistante de ambas, permitiéndose una tolerancia del 5%".

En el caso que nos ocupa, sólo disponemos de abertura en un lado de la fachada, además de ser la distancia libre mayor de 25 m, se opta por una ventilación mecánica. Por otra parte, ésta debe realizarse por depresión, y puede elegirse un sistema de extracción mecánica o uno de admisión y extracción mecánica. Como se trata de un aparcamiento de dos niveles subterráneos, donde la admisión del sótano 2 podría ser complicada, deberá preverse un sistema de admisión y extracción mecánica.

Otro condicionante de diseño es que deben disponerse al menos una abertura de admisión y otra de extracción por cada 100 m<sup>2</sup> de superficie útil. También la separación entre aberturas de extracción más próximas debe ser menor que 10 m. Además deben emplazarse dos terceras partes de las aberturas de extracción a una distancia del techo menor o igual a 0.5m, lo cual se cumple si se disponen los conductos por el techo del aparcamiento.

El número de redes de extracción también viene determinado en la normativa CTE-HS, en función del número de plazas del aparcamiento. De esta forma se nos presenta esta tabla:

$P \leq 15$	1
$15 < P \leq 80$	2
$80 < P$	$1 + \text{parte entera de } \frac{P}{40}$

Como el número de plazas en ambas plantas ronda las 120 en ambos niveles del aparcamiento, corresponden 4 redes de extracción por planta.

Además es preceptivo instalar un sistema de detección de monóxido de carbono que active automáticamente los aspiradores mecánicos cuando se alcance una concentración de 50 p.p.m. en aparcamientos donde se prevea que existan empleados y una concentración de 100 p.p.m. en caso contrario. Como se prevé que habrá empleados por todo el aparcamiento, el sistema estará calibrado para 50 p.p.m.

## 5. DIMENSIONAMIENTO

Los conductos de extracción para ventilación mecánica se dimensionarán en función del caudal de aire que atraviesa la sección en cada caso, y ello depende de las aberturas de ventilación que se realicen y de su ubicación. Para ello debe distribuirse el caudal total entre las distintas aberturas de los conductos.

Según figura en la normativa CTE-HS, el área efectiva total de las aberturas de ventilación (en cm<sup>2</sup>) deberá ser mayor que 4 veces el caudal de ventilación. Por lo tanto:

$$\text{- Sótano -1: } 14.400 \times 4 = 57.600 \text{ cm}^2$$

$$\text{- Sótano -2: } 15.120 \times 4 = 60.480 \text{ cm}^2$$

Esta superficie debe ser distribuida entre las cuatro redes, por lo que corresponde por cada red:

$$\text{- Sótano -1: } 14.400 \text{ cm}^2$$

$$\text{- Sótano -2: } 15.120 \text{ cm}^2$$

Una buena solución de compromiso es disponer 20 aberturas en cada una de las redes, lo que equivale a 720 cm<sup>2</sup> para el sótano -1 y 756 cm<sup>2</sup> para el sótano -2. La economía de la instalación aconseja que se disponga un mismo tipo de abertura, por lo que se aumenta un poco la sección, haciendo un total de 1000 cm<sup>2</sup> por abertura, con lo que se cumple el criterio mínimo en ambos casos.

Las aberturas del conducto se colocarán lateralmente, con 10 aberturas a cada lado. Para hallar la sección del conducto se dividirá por tanto, en 10 tramos diferentes.

La sección será, según indica la norma:

$$S \geq 1,5 q_v$$

El caudal total de cada conducto será:

$$\text{- Sótano -1: } 5.400 \text{ l/s}$$

$$\text{- Sótano -2: } 5.670 \text{ l/s}$$





En la tabla siguiente se muestran las distintas secciones que se han adoptado en virtud de las dotaciones propuestas por la norma a partir de los caudales estudiados, los resultados para el sótano -1 son:

TRAMO	Q (l/s)	S = 1,50 x q <sub>v</sub>	SECCIÓN REAL (cm <sup>2</sup> )	SECCIÓN REAL (cm x cm)
1	540	810	900	30 x 30
2	1080	1620	1800	60 x 30
3	1620	2430	2550	85 x 30
4	2160	3240	3300	110 x 30
5	2700	4050	4200	105 x 40
6	3240	4860	5000	100 x 50
7	3780	5670	5750	115 x 50
8	4320	6480	6500	130 x 50
9	4860	7290	7500	150 x 50
10	5400	8100	8100	135 x 60

La tabla siguiente muestra las secciones adoptadas en el sótano -2:

TRAMO	Q (l/s)	S = 1,50 x q <sub>v</sub>	SECCIÓN REAL (cm <sup>2</sup> )	SECCIÓN REAL (cm x cm)
1	567	851	900	30 x 30
2	1134	1701	1800	60 x 30
3	1701	2552	2700	90 x 30
4	2268	3402	3450	115 x 30
5	2835	4253	4400	110 x 40
6	3402	5103	5250	105 x 50
7	3969	5954	6000	120 x 50
8	4536	6804	7000	140 x 50
9	5103	7655	7800	130 x 60
10	5670	8505	8700	145 x 60

Para la admisión de aire, la normativa vigente no establece un número de conductos a disponer. Considerando los caudales de cálculo y teniendo en cuenta que se produce admisión de aire adicional por los huecos del forjado, se dispondrán 4 conductos de admisión de aire en cada planta, de características idénticas a los conductos de extracción calculados anteriormente.

El material usado para los conductos será chapa galvanizada de 0,6 mm de espesor. Las dimensiones rectangulares del mismo variarán en cada tramo según los datos de la tabla anterior.

Por otro lado, las rejillas de los conductos, tanto las interiores (de admisión y de extracción) como las rejillas que conectan con el exterior del aparcamiento, serán de acero galvanizado.

Respecto a los ventiladores, se necesitará una caja de ventilación para extracción de aire capaz de mover un caudal de 19.440 m<sup>3</sup>/h. La caja de ventilación para impulsión será de 20.476 m<sup>3</sup>/h.

## 6. INSTALACIÓN DE DETECCIÓN DE MONÓXIDO DE CARBONO

### 6.1 INTRODUCCIÓN

Los vehículos automóviles convencionales están provistos de un motor de combustión interna que proporciona la energía necesaria para la marcha. Los combustibles líquidos o gaseosos producen, al quemarse, productos que contienen sustancias perjudiciales para la salud. Dentro de estas sustancias destaca por su peligrosidad especial el Monóxido de Carbono.

Al no estar asegurada la ventilación natural del aparcamiento se hace necesaria la renovación del aire interior de modo que se eviten concentraciones peligrosas. El monóxido de carbono resulta nocivo incluso en concentraciones muy pequeñas por lo que se limita a 50 ppm. Para garantizar que nunca se superara dicha concentración se proyectan detectores de CO controlados por una centralita automática.

### 6.2 MEDICIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE CO

Las hojas de interpretación nº 12-A y 12-B exigen, para superficies mayores a 1000 m<sup>2</sup>, que se coloquen detectores de CO que accionen automáticamente las instalaciones de ventilación de forma que se impida la acumulación de vapor o gases nocivos. Además, según las disposiciones del REBT será necesario instalar detectores de CO cada 400 m<sup>2</sup> de superficie en planta, situándolos en los puntos de mayor concentración previsible. Haciendo este cálculo, en el caso que nos ocupa será necesario disponer al menos **9 detectores de CO por planta**.

La conexión de los detectores a la central de medición, mando y alarma se efectuara con líneas tendidas bajo tubo de acero.

### 6.3 DETECTORES

Constituido por soporte y equipo captador, para concentraciones de monóxido de carbono desde 50 partes por millón que las transformara en impulsos eléctricos.

El soporte estará provisto de elementos de fijación al paramento, bornes y conexión y dispositivo de interconexión en señal eléctrica.

Además, el soporte llevara incorporado una alarma intermitente óptica, que permitirá la repetición en un indicador de alarma externo y dispondrá de una ranura para la eliminación del agua de condensación.

Los detectores electrónicos de Monóxido de Carbono (CO) se instalarán en el techo en las zonas más desfavorables de ventilación.

Cada zona de detectores estará constituida por aquellos que se encuentren dentro del área afectada por el extractor o extractores que vayan a funcionar simultáneamente.

Los detectores deberán estar homologados por el Ministerio de Industria, según Real Decreto 105/1988 de 12-02-88 B.C.E. 17-02-88 y norma UNE 23.300/84.







## 6.4 CENTRAL DE DETECCIÓN DE CO

Se ha optado por una central de detección microprocesada. Se situara en lugar de fácil acceso, lo más próximo posible al cuadro de arranque de ventiladores.

Siguiendo la Norma Tecnológica de referencia se ha optado por una central tipo ISV-8 constituida por central, bloques de alimentación y acumulador. La central irá alojada en caja metálica con puerta de vidrio o transparente y estará compuesta por:

- 10 módulos uno por cada detector de CO instalado, provisto de piloto de señalización de funcionamiento.
- Llevará incluidos pilotos de señalización de avería. Mandos que permitan poner en servicio la central, cortar la tensión de entrada y comprobar el encendido de los pilotos. Indicador acústico de alarma que funcione con el encendido de cualquier piloto.
- Constará de bloque de alimentación alojado en la caja central o caja independiente compuesto de rectificador. Alimentará la central y a un acumulador que en caso de corte de corriente en la red, permita la alimentación de la central.

La central de detección se ubica en el cuarto de control del sótano -1 y está homologada por el Ministerio de Industria, según Real Decreto 105/1988 de 12-02-88 B.C.E. 17-02-88 y norma UNE 23.30.





# ANEJO 16

## Instalación contra incendios





ÍNDICE DE ESTE ANEJO

1	OBJETO DEL ANEJO	3
2	NORMATICA APLICABLE	3
3	PLAZAS DE APARCAMIENTO	3
	3.1 Dimensiones de las plazas de aparcamiento	3
	3.2 Tamaño y número de plazas adaptadas a minusválidos	3
	3.3 Número de plazas	3
4	VIALES INTERIORES	3
	4.1 Ancho de pasillo	3
	4.2 Giros	4
5	PEATONES	5
	5.1 Accesos peatonales	5
	5.2 Zonas exclusivas para peatones	5
	5.3 Aseos	5
6	RAMPAS	5
7	ACCESO DE VEHÍCULOS	5
8	DISTANCIA A ELEMENTOS ESTRUCTURALES	6
9	GÁLIBO O ALTURA LIBRE MÍNIMA	6
10	SUELOS Y PISOS DE CIRCULACIÓN	6
11	ZONA DE INSTALACIONES Y LOCALES DE CONTROL	6





## 1. OBJETO DEL ANEJO

En este anejo se pretende describir y justificar la instalación contra incendios del proyecto del aparcamiento subterráneo.

Para ello se analizará la normativa vigente en cuanto a la protección contra incendios en obras de edificación, y se aplicarán convenientemente al caso particular de este proyecto, justificando adecuadamente las decisiones tomadas.

## 2. NORMATIVA APLICABLE

La normativa básica que es de aplicación en este caso es el CTE-SI. Por lo tanto se comenzará por analizar lo que dispone este documento, para pasar posteriormente a considerar otros detalles que figuran en otros textos normativos, como el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios", aprobado por Real Decreto 1942/1993, del 5 de noviembre.

### 2.1 CTE-DB-SI

El texto de esta norma abarca diversos aspectos ligados al diseño integral del edificio para la correcta protección contra incendios, en lo que se refiere a prevención, evacuación, extinción y resistencia de los materiales al fuego.

Se estructura en seis secciones diferentes, de las cuales para lo referido a instalaciones de protección contra incendios se ocupa la sección SI 4: "Instalaciones de protección contra incendios".

En el primer apartado de esta sección se trata la dotación de las instalaciones de protección contra incendios. En este sentido: "Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1.". Dicha tabla establece las condiciones que debe reunir la instalación en función del uso previsto para el edificio o establecimiento. Además de todo ello, existe una instalación mínima en general para todo edificio.

En general se establecen las siguientes dotaciones:

- Extintores portátiles de eficacia 21A-113B a 15 m de recorrido en cada planta, como máximo desde todo origen de evacuación.
- Bocas de incendio en zonas de riesgo especial alto, lo cual no es de aplicación en este caso.
- Ascensor de emergencia en las plantas cuya altura de evacuación exceda los 50 m.
- Hidrantes exteriores si la altura de evacuación ascendente exceda los 6 metros, así como en establecimientos de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m<sup>2</sup> y cuya superficie construida está comprendida entre 2000 y 10000 m<sup>2</sup>. Se dispondrá un hidrante cada 10000 m<sup>2</sup> o fracción. Como el aparcamiento si cumple las condiciones se precisará la instalación de un hidrante exterior.
- Instalación automática de extinción, solo en edificios con altura de evacuación superior a 80 metros, cocinas en uso hospitalario y residencial público, y en centros de transformación de energía eléctrica, por lo que no es de aplicación en este caso.

Además, para el uso aparcamiento se establecen las siguientes dotaciones:

- Bocas de incendio si la superficie excede los 500 m<sup>2</sup>, en cuyo caso los equipos serán de 25 mm. Como la superficie excede los 500 m<sup>2</sup>, es pertinente la instalación de bocas de incendio.
- Columna seca si existen más de tres plantas bajo rasante, lo cual no es de aplicación en este caso.
- Sistema de detección de incendio en aparcamientos convencionales cuya superficie construida exceda de 500 m<sup>2</sup>. Como la superficie excede los 500 m<sup>2</sup>, es pertinente la instalación de un sistema de detección de incendio.

- Hidrantes exteriores, uno si la superficie construida está comprendida entre 1000 y 10000 m<sup>2</sup>, y uno más por cada 10000 m<sup>2</sup> más o fracción. Como en efecto la superficie construida comprende entre 1000 y 10000 m<sup>2</sup>, será pertinente la instalación de un hidrante exterior.
- Instalación automática de extinción en todo aparcamiento robotizado, por lo que no es de aplicación en este caso.

En un segundo apartado, se relacionan las características de la señalización de dichas instalaciones de protección contra incendios. En concreto, señala las dimensiones que deben tener las señales:

- 210x210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m.
- 420x420 mm cuando la distancia de observación de la señal esté comprendida entre 10 y 20 m.
- 594x594 mm cuando la distancia de observación de la señal esté comprendida entre 20 y 30 m. Este tipo de señales tienen que ser visibles incluso en fallo de alumbrado.

### 2.2 REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

El Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios establece el diseño, la ejecución y el mantenimiento de las instalaciones de detección, alarma y extinción de incendios, así como sus materiales, sus componentes y sus equipos.

En este sentido, el Reglamento se estructura en dos partes: la primera comprende el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios y la segunda, que está constituida por dos apéndices, contiene las disposiciones técnicas; el primer apéndice establece las prescripciones que deben cumplir los aparatos, equipos y sistemas de protección contra incendios, incluyendo características e instalación, y el segundo el mantenimiento mínimo de los mismos.

A efectos de proyecto, nos interesa el primer apéndice.

## 3. CRITERIOS DE DISEÑO

Se seguirán las indicaciones de las secciones 3 y 4 del CTE-SI, que tratan la evacuación de los ocupantes y las instalaciones de protección de incendios respectivamente.

### 3.1 SISTEMA DE EVACUACIÓN

#### EVACUACIÓN DE OCUPANTES

Para calcular la ocupación, deben tomarse los valores de densidad que figuran en la tabla 2.1 del documento ya mencionado. En el caso de los aparcamientos, se consideran estas densidades:

- Aparcamiento vinculado a una actividad sujeta a horarios: comercial, espectáculos, oficina: 15 m<sup>2</sup>/persona
- En otros casos, 40 m<sup>2</sup>/persona

En el caso de este aparcamiento, no siempre su uso estará vinculado a horarios determinados como los que pueden marcar las horas de trabajo en oficinas o locales administrativos, sino que habrá usuarios que sean, por ejemplo, residentes del área de influencia. Es por ello que se debe tomar el segundo valor, de 40 m<sup>2</sup>/persona.





De este modo, se obtiene una ocupación de 201 personas. Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

En el caso de plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta o de recinto respectivamente, la longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida no excederá de 50 m.

En el caso del aparcamiento subterráneo objeto de este proyecto, hablamos de un recinto con más de una salida, pues se han proyectado 3 accesos peatonales.

Las restricciones respecto a la longitud máxima de los recorridos de evacuación fue uno de los criterios que se siguió para diseñar la configuración en planta del aparcamiento, por lo que es una exigencia que se cumple.

### DIMENSIONAMIENTO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

No resulta necesario diseñar de manera concreta sistemas de evacuación en el caso del aparcamiento, pues los pasillos y los accesos peatonales ya constituyen los posibles recorridos de evacuación.

Respecto a las escaleras de los accesos peatonales, estas tienen un ancho de 1,30 m, lo que, según el CTE-DE-SI, les confiere una capacidad de evacuación de 171 personas, por tratarse de una evacuación en sentido ascendente. Teniendo en cuenta que el número de plazas del cual está dotado el aparcamiento es 243, y contando con tres accesos peatonales por planta con una capacidad de evacuación como la mencionada anteriormente, el aparcamiento cumple las exigencias en materia de evacuación.

### SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

Se utilizarán las señales definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los criterios siguientes:

- Estas deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal.
- Las salidas de recinto, planta, o edificio, tendrán una señal con el rótulo "SALIDA".
- La señal "SALIDA DE EMERGENCIA" debe utilizarse cuando las salidas posean uso exclusivo para casos de emergencia.

En el caso de las salidas peatonales del aparcamiento, esto no ocurrirá, por lo que únicamente se emplearán señales con el rótulo "SALIDA".

### CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO

En el CTE-DB-SI, figuran los casos en que se debe instalar un sistema de control del humo de incendio, que debe ser capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que esta pueda llevarse a cabo en condiciones de seguridad. Uno de esos casos es el de zonas de uso aparcamiento que no tengan consideración de aparcamiento abierto.

Su diseño y mantenimiento se hará siguiendo las disposiciones de las normas UNE 23584:2008, UNE 23585:2004.

Según esta normativa, cada detector de humo debe cubrir un área de detección máxima de 60 m<sup>2</sup>, y la distancia entre cada par de detectores de humo no debe superar los 12 m.

Además, en las zonas de uso Aparcamiento se consideran válidos los sistemas de ventilación que describe el DB HS-3. Esta instalación aparece descrita en el Anejo nº 15 "Instalación de ventilación".

### EVACUACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD

En aparcamientos con una superficie mayor de 1500 m<sup>2</sup>, todas las plantas que no dispongan de alguna salida accesible, deberán disponer de posibilidad de paso a un sector de incendio alternativo mediante una salida de planta accesible o bien de una zona de refugio apta.

En este caso, deberá haber una para usuario de silla de ruedas por cada 100 ocupantes. Además, otra por cada 33 ocupantes o fracción para personas con otro tipo de movilidad reducida.

Considerando los espacios entre puertas que existen en los huecos de los accesos peatonales como zonas de refugio aptas, se podría dar cabida a esas salidas de planta accesibles para personas con discapacidad, sin necesidad de proyectar espacios adicionales.

## 3.2 INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Se deberá contar con los siguientes equipos de protección en caso de incendio:

- EXTINTORES PORTÁTILES: de eficacia 21A – 113B, separados 15 m de recorrido en planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.
- BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS: en zonas de riesgo especial alto. Pueden ser de 25 o de 45 mm.
- HIDRANTES EXTERIORES: Si la altura de evacuación descendente excede de 28 m o si la ascendente excede de 6 m, así como en establecimientos de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m<sup>2</sup> y cuya superficie construida esté comprendida entre 2.000 y 10.000 m<sup>2</sup>. En definitiva, deberá haber al menos un hidrante hasta los 10.000 m<sup>2</sup> de superficie construida y uno más por cada superficie adicional del mismo valor o fracción.

En el caso del aparcamiento subterráneo, la superficie construida es 8.039 m<sup>2</sup>, por lo que se deberá disponer un hidrante exterior en el caso de no existir uno ya en el entorno del aparcamiento.

Instalaciones de protección contra incendios específicas para aparcamientos

- BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS: Se deberán disponer si la superficie construida excede de 500 m<sup>2</sup>, y los equipos serán de 25 mm, es decir, BIE 25.

Por lo tanto, la instalación de protección contra incendios del aparcamiento subterráneo deberá estar dotada de bocas de incendio equipadas.

- COLUMNA SECA: Si existen más de tres plantas bajo rasante o más de cuatro sobre rasante, deberá haber tomas en todas sus plantas.

No afecta a este aparcamiento, por lo que la columna seca no será necesaria.

- SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIO: Se dispondrá en aparcamientos convencionales cuya superficie construida exceda de 500 m<sup>2</sup>.
- HIDRANTES EXTERIORES: El aparcamiento deberá estar dotado de uno si la superficie construida está comprendida entre 1.000 y 10.000 m<sup>2</sup>, y uno a mayores por cada 10.000 m<sup>2</sup> más o fracción.

Los hidrantes que se instalen pueden estar conectados a la red pública de suministro de agua.

- INSTALACIÓN AUTOMÁTICA DE EXTINCIÓN: En todo aparcamiento robotizado. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalizar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1, de tamaños:

- 210 x 210 mm si la distancia de observación de la señal no excede de 10 m.
- 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m.
- 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

## 3.3 INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

Los viales de aproximación de los vehículos de bomberos a los espacios de maniobra, deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Anchura mínima libre de 3,5 m.
- Altura mínima libre o gálibo de 4,5 m.
- Capacidad portante del vial de 20 kN/m<sup>2</sup>.

Las dos primeras restricciones se cumplen en el espacio donde se proyecta el aparcamiento subterráneo, y la tercera condición se tuvo en cuenta a la hora del diseño de la estructura. Por lo tanto, el aparcamiento subterráneo y sus alrededores están acondicionados para la intervención de los bomberos en caso de incendio.

Además, La condición de punzonamiento debe cumplirse en las tapas de registro de canalizaciones de servicios públicos que se ubiquen en este espacio, cuando las dimensiones sean mayores de 0,15 m x 0,15 m.







## 4. DIMENSIONAMIENTO DE LA RED

Teniendo en cuenta los requerimientos que marca la normativa, se ha diseñado una instalación de protección contra incendios que consta de los siguientes elementos, que se pueden observar en el correspondiente plano "Instalación contra incendios" del DOCUMENTO Nº 2: PLANOS :

### EXTINTORES

19 por planta, un total de 38, de eficacia 21A - 113B, de polvo seco ABC y 6 kg de capacidad. Estos se dispondrán a 1,5 m del suelo, en soportes que los fijen al paramento vertical. Se colocan en lugares visibles y accesibles, y el número total es consecuencia de la distancia máxima de separación que debe existir entre ellos, que es de 15 m.

### BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS

Se dispone un total de 12, 6 por sótano, BIE de 25 mm, montadas sobre un soporte rígido de forma que su centro se encuentra a 1,50 m sobre el nivel del suelo. El número total es consecuencia de la restricción acerca de la separación entre cada par de bocas de incendio, que es de 50 m. Con esta distribución, se cumple también la condición de que cada punto del local protegido no se encuentre a una distancia mayor de 25 m de la BIE más próxima.

### HIDRANTE EXTERIOR

Se instalarán un hidrante en el exterior, en el emplazamiento definido en el DOCUMENTO Nº2: PLANOS. Estarán compuestos por una acometida desde la red de abastecimiento municipal, así como la conducción necesaria para al suministro al hidrante.

Los hidrantes garantizarán una presión mínima de 1 Kg/cm<sup>2</sup> en la salida.

### SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIOS

Se diseña un sistema manual de alarma de incendios, constituido por una serie de pulsadores (que permitirán provocar voluntariamente una señal a una central de control), sirenas y por detectores termovelocimétricos.

La distancia desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador no puede superar los 25 metros, por lo que el sistema de detección del aparcamiento consta de un total de 12 pulsadores manuales.

Los detectores se distribuyen a lo largo de todo el aparcamiento, y se deberán disponer también en los locales dedicados a cuartos de contadores, sumando un total de 61.

La central de control de incendios se ubicará en el local de control que existe en la planta sótano -1, junto al núcleo central de comunicación vertical.

Toda esta red de detección de incendios se conectará por medio de tubos de PVC rígido y conductor rígido de cobre.

### SEÑALIZACIÓN

Se dispondrá un total de 12 rótulos indicativos de BIE, 38 de extintores, 8 de salida y 35 de evacuación. Todas estas señales serán luminiscentes.





## ANEJO 17

# Instalación eléctrica de baja tensión





ÍNDICE DE ESTE ANEJO

1	OBJETO DEL ANEJO	3
2	NORMATICA APLICABLE	3
3	CONDICIONES PREVIAS PARA LA INSTALACIÓN	3
4	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN PROYECTASA	3
	4.1 Partes de la instalación	3
	4.2 Protección general y equipo de medida	4
	4.3 Derivación al cuadro general	4
	4.4 Cuadros de protección	4
	4.5 Líneas de distribución	4
	4.6 Luminarias	5
	4.7 Alumbrado de emergencia	5
	4.8 Protecciones	5
	4.9 Línea de puesta a tierra	5
5	CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO	6
	5.1 Introducción	6
	5.2 Alumbrado del aparcamiento	6
	5.3 Alumbrado de accesos peatonales	7
	5.4 Alumbrado de los accesos	7
	5.5 Alumbrado del cuarto de control	7
	5.6 Alumbrado de emergencia	7
6	CÁLCULOS ELÉCTRICOS DE BAJA TENSIÓN	7
	6.1 Cálculo de intensidades	7
	6.2 Cálculo de la sección de los conductores	8
	6.3 Cálculo de la sección de los conductores de alumbrado	8
	6.4 Cálculo de la línea de puesta a tierra	8



## 1. OBJETO DEL ANEJO

El objetivo del presente anejo es mostrar la instalación eléctrica de baja tensión que se proyecta para el aparcamiento subterráneo, así como justificar las decisiones tomadas al respecto, en cumplimiento de la normativa vigente.

Además de ello, los cálculos realizados y los datos aportados serán pertinentes para la solicitud de los permisos y autorizaciones por parte de la administración.

## 2. NORMATIVA APLICABLE

En materia de instalaciones eléctricas de baja tensión serán de aplicación las siguientes normativas:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT), aprobado por Real Decreto 842/02, así como las Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC).
- Real Decreto 1955/2000, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica, e instrucciones técnicas complementarias.
- Normas particulares para las instalaciones de enlace en el suministro de energía eléctrica en Baja Tensión (Resolución del 10 de Octubre de 1995 de la Dirección Xeral de Industria e Comercio de la Xunta de Galicia).
- Resolución de 05 de Septiembre de 1997 de la Dirección General de Industria, por la que se fijan los criterios técnicos para la aplicación de determinadas instrucciones técnicas complementarias del R.E.B.T. (D.O.G.N-186 de 26 de Septiembre de 1997).
- Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales.
- Normas UNE de aplicación.
- Recomendaciones y normas de Gas Natural – Fenosa.

## 3. CONDICIONES PREVIAS PARA LA INSTALACIÓN

Previamente al cálculo de la instalación deben realizarse una serie de pasos para determinar los elementos que deben disponerse según la normativa vigente.

Una condición previa a tener en cuenta es si será necesario reservar un local en el aparcamiento a disposición de la empresa suministradora de energía eléctrica para destinarlo a centro de transformación. Según el artículo 13 del REBT:

*“En lo relativo a la reserva de local se seguirán las prescripciones recogidas en la reglamentación por la que se regulen las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.”* según figura en el artículo 47, apartado 5 del RD 1955/2000:

*“Cuando se trate de suministros en suelo urbano con la condición de solar, incluidos los suministros de alumbrado público, y la potencia solicitada para un local, edificio o agrupación de éstos sea superior a 100 kW, o cuando la potencia solicitada de un nuevo suministro o ampliación de uno existente sea superior a esa cifra, el solicitante deberá reservar un local, para su posterior uso por la empresa distribuidora...”*

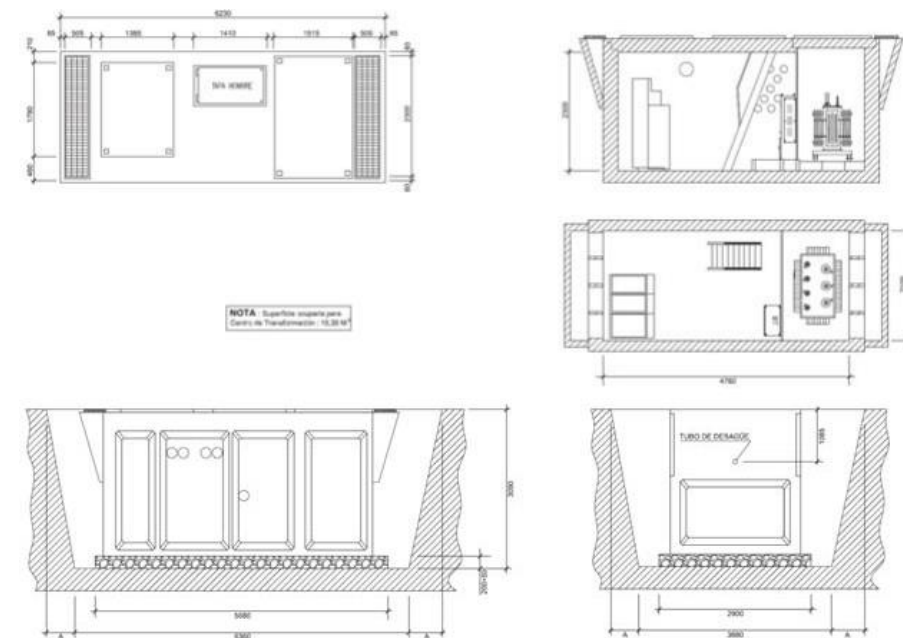
Por lo tanto se debe realizar una estimación de cargas de la instalación eléctrica del aparcamiento para determinar si será necesario establecer un local para la empresa distribuidora de energía eléctrica.

Según la norma ITC-BT-10, en el caso de aparcamientos en los que sea necesaria ventilación forzada, la potencia necesaria será del orden de 20 W/m<sup>2</sup>. Este es un valor general, dado que depende de la instalación concreta que se proyecta, pero es el utilizado para un primer dimensionamiento y quedará del lado de la seguridad. Por lo tanto:

$$P = 0,02 \text{ kW/m}^2 \times 8.039 \text{ m}^2 = 160,78 \text{ kW}$$

Por lo tanto, será necesario reservar un local para un centro de transformación para la compañía suministradora de energía eléctrica que será donde se realizará la acometida.

Se optará por la implantación de un centro de transformación tipo subterráneo prefabricado que se localizará bajo enterrado en la parte exterior del aparcamiento en el cruce de la calle Marqués de Amboage con la avenida Fernández Latorre con las siguientes características:



## 4. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN PROYECTADA

### 4.1 PARTES DE LA INSTALACIÓN

La instalación eléctrica se proyectará desde el centro de transformación de la empresa suministradora, hasta los puntos de suministro en el interior del aparcamiento.

La instalación constará de:

- Centro de transformación
- Acometida a CGD (caja general de distribución)
- Caja general de protección
- Línea repartidora
- Centralización de contador
- Derivación al cuadro general



- Cuadro general de mando y distribución
- Subcuadros- Protecciones
- Toma a tierra

La distribución se producirá mediante dos líneas independientes:

- Línea de ALUMBRADO
  - Emergencias (con sus tres fases)
  - Luminarias (con sus tres fases)
- Línea de FUERZA
  - Central de incendios
  - Central de detección de CO
  - Ascensores
  - Puertas y barreras
  - Ventilación
  - Grupo de bombeo
  - Grupo de presión
  - Otros usos

Además del cuadro general se dispondrá un subcuadro en la Planta -1 del aparcamiento y un subcuadro individual de mando para ventiladores.

## 4.2 PROTECCIÓN GENERAL Y EQUIPO DE MEDIDA

La caja general de protección aloja los elementos de protección de las líneas repartidoras y constituye el primer elemento de la red eléctrica del aparcamiento.

La protección general partirá del cuadro de baja tensión del centro de transformación.

El equipo de medida será en media tensión y se ubicará en el centro de transformación.

Los elementos mencionados estarán cableados y dispuestos de acuerdo con las Normas de Gas Natural – Fenosa que le sean de aplicación.

## 4.3 DERIVACIÓN AL CUADRO GENERAL

La derivación al cuadro general es la línea que va desde el cuadro de baja tensión del centro de transformación al cuadro general del aparcamiento. La línea se instalará con cable unipolar de Cu para 1000 V aislado con polietileno reticulado, y una sección de (1x240) mm<sup>2</sup> para las fases, y de (1x240) mm<sup>2</sup> para el neutro. Dicha línea se conectará con el aparcamiento mediante una zanja, y la acometida entrará directamente hasta el cuarto reservado en la Planta -1, donde se ubica el cuadro general.

## 4.4 CUADROS DE PROTECCIÓN

La instalación contará con cuadro general y subcuadro (en la Planta -1) donde se instalará el aparellaje necesario para la maniobra, seccionamiento y protección de sus distintas partes. La situación de los distintos cuadros se detalla en los planos de planta, incluidos en el DOCUMENTO N°2: PLANOS.

Se proyectan dos cuadros generales de protección de dimensiones 1,5 m de alto, 1,4 m de ancho y 0,3 m de fondo, formado por dos paneles de 550 mm de ancho y un pasillo para barras de 300 mm. Los armarios utilizados son de concepción modular, contruidos con una estructura de perfiles de chapa de acero, prismáticos, unidas por cantoneras de zamack y paneles de chapa de acero fosfatada y pasivada por cromo de espesor 15/10 mm. El conjunto asegura un grado de protección IP 407. Recibirá un tratamiento anticorrosión por polvo epoxy poliéster polimerizado al calor. El aparellaje se dispondrá sobre placas soporte, que serán de material auto-extinguible a 960° C para aquellas piezas bajo tensión.

Cada uno de los paneles se destina a cometidos diferentes. En concreto, el panel 1 se destina al interruptor general y a los servicios de cuadro secundario, mientras que en el panel 2 se ubican los interruptores que sirven a los restantes cuadros secundarios.

Para el conexionado de los interruptores se utilizará pletina de cobre flexible aislada de sección adecuada, identificada con colores normalizados.

El cuadro se ha proyectado con una reserva del 35% para absorber posibles futuras ampliaciones en la demanda. Todos los interruptores magnetotérmicos cabecera de las líneas proyectadas serán del tipo caja moldeada, del mismo fabricante, con calibre adecuado a la sección a proteger y corte omnipolar, incluyendo el neutro.

Se instalarán puertas transparentes, con cierre y llave, dotadas de juntas de estanqueidad de poliuretano.

Se identificarán adecuadamente en la instalación todos y cada uno de los circuitos de salida mediante rótulos y esquemas convenientes, de acuerdo con las prescripciones recogidas en el apartado correspondiente del Pliego de Condiciones Técnicas.

Todas las partes metálicas de los armarios se conectarán debidamente a tierra. Para facilitar la explotación se instalarán pilotos luminosos que indiquen la apertura-cierre de los interruptores así como una luz interior por cada panel.

## 4.5 LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN

Las líneas de distribución se realizarán mediante dos instalaciones totalmente independientes. Por una parte estará la instalación de fuerza y por otra la instalación de alumbrado.

Los tubos protectores serán del tipo aislante rígido de PVC, estanco, estable hasta 60° C y no propagador de la llama, con grado de protección 5 contra daños mecánicos. El diámetro de los tubos, el radio de los codos y el emplazamiento de las cajas de registro deberán ser suficientes para introducir y retirar fácilmente los conductores después de colocados, sin afectar a sus características.

Los empalmes se realizarán cuidadosamente de modo que en ellos la elevación de la temperatura no sea superior a la de los conductores que unan, para ello se utilizarán bornes adecuados. Dichos empalmes se realizarán en unas cajas de derivación estancas al polvo, destinadas a tal fin.

La intensidad máxima admisible en cada derivación se ajustará a lo prescrito en la Instrucción Complementaria ITC-BT-19, tabla 1, del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Se recomienda no poner secciones inferiores a 2,5 mm<sup>2</sup> en líneas de fuerza y tomas de corriente, y a 1,5 mm<sup>2</sup> en líneas de alumbrado.

### 4.5.1 INSTALACIÓN DE FUERZA

Las líneas de potencia parten del cuadro general. Se proyectan con conductor unipolar rígido de cobre, con aislamiento de polietileno reticulado RV0,6/1KV, y las secciones que se recogen en los esquemas correspondientes.

El tendido de los cables se efectuará sobre bandejas cerradas con tapa de PVC, comportamiento de fuego clase M1.







Los receptores que consuman más de 15 A se alimentarán directamente desde los cuadros de distribución. Se utilizarán cajas de bornes y tubo flexible, tipo metalplas, con prensaestopas adecuados, para alimentar a la maquinaria instalada.

Para la puesta en servicio de los diferentes motores se seguirá en todo momento lo dispuesto en la Instrucción ITC-BT-47.

Los conductores de conexión que alimentarán la maquinaria se calculan para una intensidad superior al 125% de la intensidad del motor a plena carga, encontrándose dicha línea protegida contra cortocircuitos y sobrecargas en todas sus fases.

Adicionalmente se disponen tomas de corriente de distintos calibres para otros usos, convenientemente distribuidas en los cuartos técnicos y en diferentes dependencias. Todas ellas irán provistas de contacto de toma de tierra y se dispondrán a una distancia de 0,2 m del suelo acabado.

Las líneas de alimentación para las tomas se realizarán en cable de cobre, conductor tipo H07V, de sección mínima 2,5 mm<sup>2</sup>, bajo tubo de PVC rígido de diámetro adecuado, en montaje empotrado o tendido bajo falso techo (según el caso). Los tubos se fijarán a los paramentos mediante abrazaderas de poliamida, sólidamente sujetos, respetando las distancias que entre ellas establece la instrucción ITC-BT-21.

#### 4.5.2 INSTALACIÓN DE ALUMBRADO

La alimentación de los distintos puntos de luz se realizará con conductor de Cu, tipo H07V, de 2,5 mm<sup>2</sup> de sección, bajo tubo de PVC, de diámetro adecuado y montaje superficial. El resto de alumbrado se alimenta con conductor de Cu, tipo H07V, de 1,5 mm<sup>2</sup> de sección, bajo tubo de PVC. Se utilizarán abrazaderas de poliamida adecuadas para fijar los tubos al techo.

La instalación irá suspendida de una canaleta metálica que servirá a su vez para el paso de cableado que las alimenta y que se dispondrá a una altura de 2,50m de altura mínima del suelo.

Los encendidos se encontrarán centralizados mediante un cuadro de encendidos ubicado en el centro de control, desde donde se controla el encendido de todo el aparcamiento y las escaleras de acceso o bien localizados en el lugar a iluminar.

#### 4.6 LUMINARIAS

Las características de las luminarias empleadas en el alumbrado son:

- Luminarias fluorescentes LED estancas de 20 W, para el alumbrado de pasillos de circulación, zona de estacionamientos y rampas de comunicación interior entre sótanos. También se instalarán en los almacenes y en el puesto de control.
- Apliques incandescentes estancos LED de 15 W en aseos, así como el almacén junto a la sala de control de salida.

Todas ellas deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas por las normativas vigentes. La ubicación exacta, así como el número total de luminarias, se incluyen en los planos de planta correspondientes la instalación eléctrica del DOCUMENTO N°2: PLANOS.

#### 4.7 ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Para el alumbrado de emergencia y señalización se emplearán los siguientes equipos:

- Equipo autónomo de emergencia y señalización de 11W, fluorescente estanco de 385 lúmenes, en pasillos de circulación y rampas.

- Equipo autónomo de emergencia y señalización de 8W, fluorescente estanco de 185 lúmenes, en entradas a cuartos, almacenes, aseos, salas de control y accesos peatonales.

Su puesta en funcionamiento es automática, por falta de tensión o cuando esta baje al 70% de su valor nominal. Su apagado se verifica una vez restablecido el servicio eléctrico.

La alimentación des estos receptores se realiza a través de la línea independiente prevista para este alumbrado en el cuadro correspondiente. Se ha instalado alumbrado de emergencia en puertas, escaleras, rampas y pasillos de circulación.

#### 4.8 PROTECCIONES

Todos los circuitos irán protegidos contra sobrecargas y cortocircuitos mediante interruptores automáticos magnetotérmicos de calibre adecuado a la sección a proteger.

Asimismo, se instalarán interruptores diferenciales de sensibilidad conveniente para limitar las corrientes de defecto en los circuitos.

Según las Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión ITC-BT-24, se debe cumplir en todo caso la condición:

$$RA = U / I_a$$

Donde:

- RA es la suma de las resistencias de la toma de tierra y de los conductores de protección de masas.
- I<sub>a</sub> es la corriente que asegura el funcionamiento automático del dispositivo de protección. Cuando el dispositivo de protección es un dispositivo de corriente diferencial-residual es la corriente diferencial-residual asignada.
- U es la tensión de contacto límite convencional (50, 24V u otras, según los casos).

Para este caso particular, considerando una U máxima de contacto de 50 V, y una I<sub>a</sub> =30 mA, se tiene:

$$RA = U/I_a = 1666,66 \text{ ohmios}$$

#### 4.9 LÍNEA DE PUESTA A TIERRA

La toma de tierra es la unión eléctrica de un conductor con la masa terrestre. Esta unión se lleva a cabo mediante electrodos enterrados, obteniendo con ello una toma de tierra cuya resistencia de empalme depende de varios factores, tales como: superficie de los electrodos enterrados, profundidad de enterramiento, clase de terreno, humedad y temperatura del terreno,...etc.

Según la norma ITC-BT-18, se utilizarán conductores de tierra constituidos por barras de hierro o de cobre, de diámetro mínimo, recubiertas de una capa protectora exterior de cobre de espesor apropiado. La red de tierras general se realizará en el perímetro total de la estructura, mediante un anillo de cable desnudo de cobre de 35 mm<sup>2</sup> enlazando la cimentación, y se dispondrá de los electrodos necesarios de longitud mínima 2 m. La red de tierras se conectará por medio de la línea de enlace de tierra con el punto de puesta a tierra, quedando conectada de esta forma la línea principal de tierra a los electrodos. La sección de las derivaciones de la línea de tierra, puede determinarse según la instrucción ITC-BT-19.

Los factores que intervienen en el valor definitivo de la resistencia de la toma de tierra y de su estabilidad son:

- Resistividad del terreno: la composición química del terreno y el tamaño de las partículas que lo forman son dos factores decisivos sobre el valor de la resistividad.





- Humedad: el estado hidrométrico del terreno influye de forma muy apreciable sobre la resistividad (al aumentar la humedad disminuye la resistividad). Por este motivo, y con el fin de obtener valores estables de la resistencia de la toma de tierra, se aconseja profundizar lo más posible, para obtener terrenos con un grado de humedad lo más constante posible.
- Temperatura: a temperaturas bajo cero, como consecuencia de la congelación del agua que contenga el terreno, los electrolitos se ven inmovilizados, y la resistencia crece a valores muy grandes. Por este motivo, y con el fin de obtener valores estables de la resistencia, las tomas de tierra deben hacerse lo más profundas posible, donde la temperatura del terreno alcanza valores estables.
- Salinidad del terreno: al aumentar la salinidad de un terreno, la resistividad disminuye. Por este motivo no es aconsejable regar con exceso los terrenos donde hay una toma de tierra, ya que las sales serán arrastradas por el agua a zonas más profundas, disminuyendo su efecto.

En este caso particular y debido a la gran longitud del anillo a realizar, no existirá ningún problema para conseguir un valor adecuado de resistencia a tierra.

Se conectará debidamente a tierra todo el sistema de tuberías, toda la masa metálica importante y los elementos metálicos de los receptores, así como los cuadros de distribución.

Debido a la importancia y seguridad que nos ofrece una perfecta toma de tierra, ésta debe ser revisada periódicamente midiendo la misma y viendo si su valor es adecuado para no producirse tensiones elevadas con los peligros que puede ocasionar. A tal fin, en el cuadro general se dispondrá de un punto de desconexión de la línea de tierra, para de esta forma proceder a su medición. Para la realización y conservación de la red de tierras, habrá que ajustarse a lo dispuesto en la instrucción ITC-BT-18.

## 5. CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN DE ALUMBRADO

### 5.1 INTRODUCCIÓN

Para realizar el cálculo de la instalación de alumbrado interior del aparcamiento se deben establecer previamente una serie de características técnicas, además de determinarse algunos aspectos propios del espacio.

La iluminación del aparcamiento se realizará mediante lámparas fluorescentes LED. Los tubos LED son una alternativa a los tubos fluorescentes convencionales que les proporcionan un ahorro de energía de hasta el 68%. Además tienen una vida útil 5 veces mayor que los tubos fluorescentes convencionales y presenta una iluminación uniforme.

Las luminarias a instalar serán del tipo tubo fluorescente LED de 20 W de potencia eléctrica.

Los niveles de iluminación serán los exigidos en el cuadro 1 de la NTE-IEI, que aunque no sea una norma de obligado cumplimiento tras la aprobación del CTE, si será un texto recomendado y útil.

En los siguientes puntos de este anejo se realizará una descripción más detallada de cada una de las características de la instalación luminotécnica.

### 5.2 ALUMBRADO DEL APARCAMIENTO

Lo primero que se realiza es la determinación del nivel de iluminación que se pretende obtener. Se utiliza como referencia los niveles que marca la NTE-IEI estableciendo:

USOS	Em (lux)
Oficinas	300
Aseos y accesos peatonales	200
Almacenes, calles de circulación y áreas de aparcamiento	100

Otro punto a determinar es el factor de reflexión de las superficies del aparcamiento. Para ello se tendrá en cuenta el color y el acabado de las superficies en techo, paredes y suelo.

El siguiente paso será conocer el color aparente y el rendimiento que tendrán. El color aparente más adecuado es el de "luz cálida" según el cuadro 4 de la NTE-IEI.

En cuanto al rendimiento, se tendrá en cuenta lo establecido en el cuadro 5 de la NTE-IEI, en función del tipo de local que se trate. Adaptado por tanto al caso de un aparcamiento el índice de rendimiento del color Ra oscilará entre valores 50 y 70.

Para un aparcamiento, por ser un local donde la cantidad de polvo y partículas sólidas en el aire es elevada, se utilizarán luminarias estancas.

El siguiente paso que establece la normativa es la selección de la clase fotométrica de las luminarias. Dicha clase se obtendrá a partir factores de reflexión antes indicados, del coeficiente q y del índice del local K.

El coeficiente q se obtiene también de la norma, según el nivel de iluminación E y de los factores de reflexión p2 y pTV de la tarea visual.

El índice del local K se obtiene a partir de las dimensiones en planta y de la altura H entre el plano útil y el plano de las luminarias, siendo el plano útil la superficie de referencia sobre la que se efectúa normalmente un trabajo. Para el cálculo se supone un local rectangular de dimensiones P x Q, aunque en el caso de este aparcamiento se toma directamente el área.

Se considera el plano útil horizontal y situado a 0,85 m del suelo, aunque en el caso de zona de circulación se sitúa coincidente con el suelo. El plano de las luminarias se considera a una distancia C del techo, aunque si se consideran empotradas a este se puede suponer nula esta distancia, por tanto H=2,50 m.

Consideraremos a efectos de calculo que el nivel de iluminación E es de 100 lux (de esta forma se engloba la zona de circulación de vehículos y la zona de aparcamiento quedando del lado de la seguridad), y teniendo en cuenta que p2=7 y pTV =5, se tiene un valor de q=4. Para el índice del local se ha supuesto que la planta del aparcamiento es rectangular lo cual puede considerarse asumible si se deja el cálculo del lado de la seguridad. Por lo tanto, según la normativa, resulta un índice conjunto del local de K=4.

Ahora se determinará la luminaria que se debe utilizar. Un aparcamiento se puede considerar como un local de uso poco frecuente o con demanda visual simple y, por lo tanto, se pueden utilizar luminarias de cualquiera de las clases fotométricas seleccionadas de la tabla que aparece en la norma NTE-IEI. Entrando en las tablas con los datos: p1=8, p2=7, p3=3, q=4 y K=4, las luminarias empotradas que se podría utilizar serían las del tipo C, D, E, G e I.

Finalmente, con los datos aportados, se puede establecer el número recomendado de luminarias que será necesario instalar en el aparcamiento. La expresión que la facilita es la siguiente:

$$n=100 \times E \times P \times Q / (p \times T \times r \times v)$$

Donde:

- E: nivel de iluminación del local en lux
- P y Q: dimensiones de la planta rectangular en metros. Para este caso particular se introducirá directamente la superficie del local.





- p: factor de pérdida de luz, que para locales de ambiente sucio, y considerando una frecuencia de limpieza del mismo y de las luminarias de 12 meses, tiene un valor de 0,60
- T: flujo total en lúmenes de las lámparas que equipan la luminaria a utilizar.
- r: rendimiento normalizado, que para una luminaria de las características anteriormente citadas es del 80 %.
- v: es un coeficiente dado por la norma NTE-IEI, en función de los valores  $\rho_1$ ,  $\rho_2$  y  $\rho_3$  y de la clase luminaria a utilizar. Para una luminaria tipo I se puede considerar  $v=118$ .

### 5.3 ALUMBRADO DE ACCESOS PEATONALES

Para el cálculo del alumbrado en los accesos peatonales se deberán seguir los mismos pasos que en el apartado anterior. Los datos para este caso particular son:

- Nivel de iluminación: 200 lux.
- Color y acabado de las superficies del local, que serán las mismas que para el resto del aparcamiento. Por lo tanto:  $\rho_1=8$ ,  $\rho_2=7$ ,  $\rho_3=3$ .
- Color aparente y rendimiento de las lámparas de fluorescencia: luz cálida y  $50 < Ra < 70$ .
- Luminarias fluorescentes.
- Dimensiones: 13,75 y 43,23 m2 respectivamente,
- $q=3$
- $K=1$
- Luminaria tipo A,  $v=88$

En los accesos peatonales se recurrirá a la instalación de tubos fluorescentes LED estancos sobre las mesetas y otro más en las zonas de ascensores.

### 5.4 ALUMBRADO DE LOS ACCESOS

Para los aseos se precisa un nivel de iluminación de 200 lux.

Se instalará un aplique incandescente LED de 18W para cada cabina de inodoro y otro más en el centro del aseo.

### 5.5 ALUMBRADO DEL CUARTO DE CONTROL

En el cuarto de control se precisa un nivel de iluminación de 300 lux.

Se instalarán un total de 2 tubos fluorescentes LED.

### 5.6 ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Para la determinación del alumbrado de emergencia a disponer en el aparcamiento se seguirá la norma del REBT ITC-BT-28: "Instalaciones en locales de pública concurrencia".

Dicha normativa establece que será preceptivo instalar este tipo de alumbrado "en los estacionamientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan desde aquellos hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio."

Es el alumbrado de emergencia previsto para garantizar la seguridad de las personas que evacuen una zona o que tienen que terminar un trabajo potencialmente peligroso antes de abandonar la zona.

El alumbrado de seguridad estará previsto para entrar en funcionamiento automáticamente cuando se produce el fallo del alumbrado general o cuando la tensión de éste baje a menos del 70% de su valor nominal.

La instalación de este alumbrado será fija y estará provista de fuentes propias de energía.

Sólo se podrá utilizar el suministro exterior para proceder a su carga, cuando la fuente propia de energía esté constituida por baterías de acumuladores o aparatos autónomos automáticos.

#### 5.6.1 ALUMBRADO DE EVACUACIÓN

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación cuando los locales estén o puedan estar ocupados.

En rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación debe proporcionar, a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia horizontal mínima de 1 lux.

En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux.

La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40.

El alumbrado de evacuación deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

#### 5.6.2 ALUMBRADO AMBIENTE O ANTI-PÁNICO

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para evitar todo riesgo de pánico y proporcionar una iluminación ambiente adecuada que permita a los ocupantes identificar y acceder a las rutas de evacuación e identificar obstáculos.

El alumbrado ambiente o anti-pánico debe proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m.

La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 40.

El alumbrado ambiente o anti-pánico deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

## 6. CÁLCULOS ELÉCTRICOS DE BAJA TENSIÓN

### 6.1 CÁLCULO DE INTENSIDADES

Para el cálculo de las intensidades que transportarán las diversas líneas se emplean las expresiones conocidas:

- Líneas trifásicas:  $I = P / \sqrt{3} V \cos \varphi$
- Líneas monofásicas:  $I = P / V \cos \varphi$





Dónde:

- P es la potencia del receptor (W)
- V es la tensión entre fases (400 V)
- $\cos \varphi$  es el factor de potencia del receptor

## 6.2 CÁLCULO DE LA SECCIÓN DE LOS CONDUCTORES

Una vez determinada la intensidad de cada línea, se elegirá la sección del conductor. La sección será óptima si la caída de tensión es menor del 5% de la tensión nominal en origen.

Para la determinación de las secciones mínimas que aseguren la no superación de las caídas máximas admisibles, en función de la intensidad a transportar por la línea, se aceptan las siguientes expresiones:

- Líneas trifásicas:  $S = \sqrt{3} \cdot L \cdot I \cdot \cos \varphi / [K \cdot e]$
- Líneas monofásicas:  $S = 2 \cdot L \cdot I \cdot \cos \varphi / [K \cdot e]$

Donde:

- L es la longitud de la línea (m)
- I es la intensidad de la línea (A)
- $\cos \varphi$  es el factor de potencia del receptor
- K es la conductividad del conductor (m/ohm x mm<sup>2</sup>)
  - i. K = 56 m/ohm x mm<sup>2</sup> para conductores de Cu
  - ii. K = 35 m/ohm x mm<sup>2</sup> para conductores de Al
- e es la caída de tensión admisible entre fase y neutro (V)

Se considera despreciable la caída de tensión debida a la reactancia de la línea, debido a su insignificancia.

Se suponen equilibradas las cargas trifásicas.

Los cálculos eléctricos se realizan para la potencia total, en todos los casos se ha considerado el coeficiente de simultaneidad igual a la unidad.

Se calcula la línea de alimentación al cuadro general desde el cuadro de baja tensión del centro de transformación. Para hallar la intensidad que circule por esta línea, se parte de la carga total prevista: 228,2 KW

$$I = P / \sqrt{3} V \cos \varphi = 160780 / \sqrt{3} \cdot 400 \cdot 0,9 =$$

Para esta intensidad, se opta por una sección de 1x240 mm<sup>2</sup> de Cu, por fase. La caída de tensión para la sección elegida es:

$$S = \sqrt{3} \cdot L \cdot I \cdot \cos \varphi / [K \cdot e] = \sqrt{3} \cdot 8.888 \cdot 0,9 / 56 \cdot 240 =$$

La caída de tensión es por lo tanto inferior al 5% de la tensión nominal y la sección elegida de conductor es válida. El resto de líneas se calculan siguiendo el mismo método.

## 6.3 CÁLCULO DE LA SECCIÓN DE LOS CONDUCTORES DE ALUMBRADO

Para el cálculo de la potencia se tendrá en cuenta el factor 1,8 que se especifica en la ITC-BT- 44 para las lámparas utilizadas. Si igualamos esta potencia al producto de la intensidad por la tensión, obtenemos el valor de la intensidad que circula por cada lámpara como:

$$I = 1,8 \cdot P / U$$

Dónde:

- P es la potencia de cada luminaria.
- U es la tensión con valor 230 V.
- I es la intensidad que circula por cada lámpara.

Se han obtenido valores máximos de la sección de 2,5 mm<sup>2</sup> y mínimos de 1,5 mm<sup>2</sup>. El conductor utilizado es H07V de Cu, bajo tubo de PVC rígido, de diámetros 25 y 20 respectivamente.

## 6.4 CÁLCULO DE LA LÍNEA DE PUESTA A TIERRA

Para el diseño de la línea desde el electrodo situado en contacto con el terreno hasta su conexión con las líneas principales de bajada a tierra de las instalaciones y masas metálicas, se utiliza la normativa vigente ITCBT- 18.

Se conectarán a la puesta a tierra los enchufes eléctricos y masas metálicas de los aseos, las instalaciones de fontanería, las guías de aparatos elevadores, las estructuras metálicas y armaduras de muros y soportes de hormigón, y en general todo elemento metálico importante.

La línea constará de un anillo de conducción enterrado siguiendo el perímetro del aparcamiento, enlazando la cimentación (a él se conectarán las puestas a tierra situadas en dicho perímetro). Dispondrá de cuatro conducciones enterradas con separaciones mayores de 4 m, que unen todas las conexiones de puesta a tierra situadas en el interior del aparcamiento; serán conductores conectados por ambos extremos al anillo. El conjunto de picas de puesta a tierra se determinará con el cálculo, conocida la naturaleza del terreno y la longitud total de la conducción enterrada. Se colocarán arquetas de conexión para hacer registrables las conexiones a la conducción enterrada de las líneas de bajada a tierra de las instalaciones.

El cable conductor será de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup> de sección nominal; resistencia eléctrica a 20° C no superior a 0,514 ohm/Km).

Las armaduras de los muros de sótano y los soportes de hormigón se soldarán mediante un cable conductor a la conducción enterrada, en puntos situados por encima de la solera. El cable conductor en contacto con el terreno se situará a una profundidad de 80cm a partir de la solera.

La resistencia de tierra debe ser inferior a 37ohmnios, valor para el cual se consigue que un defecto a tierra en una instalación de baja tensión no ocasione en el electrodo de puesta a tierra una tensión superior a 24V.

El valor de la resistencia de tierra se obtiene a partir de la expresión de la tabla 5 de la ITCBT- 18:

$$R = 2p / L$$

Dónde:

- R es la resistencia de tierra en ohmios
- p es la resistividad del terreno en ohmios x m
- L es la longitud en m de la pica o del conductor, y en malla la longitud total de los conductores enterrados





# ANEJO 18

## Instalación de abastecimiento







ÍNDICE DE ESTE ANEJO

1	OBJETO DEL ANEJO	3
2	NORMATICA APLICABLE	3
3	DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN	3
4	BASES DE CÁLCULO	3
5	DIMENSIONAMIENTO DE LA RED	3
6	OTROS ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN	4
7	MATERIALES	4





## 1. OBJETO DEL ANEJO

El objetivo del presente anejo es presentar y justificar las decisiones adoptadas en el cálculo y diseño de la instalación de fontanería del proyecto que nos ocupa.

Para llevar a cabo este proceso recurriremos a la normativa aplicable en este ámbito, de la misma forma se describirá el diseño de la instalación y se justificarán los cálculos y dimensionamientos de la misma. Se completará este anejo con la especificación de algunos elementos singulares y los materiales de los que consta.

## 2. NORMATIVA APLICABLE

En lo que se refiere a instalaciones interiores de agua fría en edificación, la normativa de aplicación será el CTE-DB-HS, en concreto la sección 4: "SUMINISTRO DE AGUA".

Se han seguido las indicaciones que en él se recogen en materia de instalaciones interiores de agua fría.

## 3. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La instalación proyectada consta de las siguientes partes:

- Acometida desde la red de abastecimiento municipal.
- Llave de corte general.
- Filtro de la instalación general.
- Contador individual para cada una de las redes.
- Red de tuberías de distribución.
- Llaves de corte en cada uno de los puntos de consumo de agua.

El esquema anteriormente descrito cumple con lo establecido en el CTE-HS.

Los únicos puntos de consumo serán los aseos (lavabos e inodoros). Los aseos están configurados por cuatro aseos, uno masculino y otro femenino por planta, con sendos cabinas adaptados a personas con discapacidad en cada uno de ellos, instalándose un total de 8 inodoros y 4 lavabos en cada uno de los sótanos.

## 4. BASES DE CÁLCULO

Para el cálculo de la red debe partirse por los datos de las dotaciones de los puntos de consumo.

Según la normativa CTE-HS, los caudales de consumo mínimos para cada tipo de aparato son los siguientes:

- Inodoro con cisterna: caudal mínimo de 0.10 dm<sup>3</sup>/s.
- Lavabo: caudal mínimo de 0.10 dm<sup>3</sup>/s.

Se dispondrán análogamente grifos en zonas destinadas a personal y mantenimiento, en ambos sótanos, y se conectarán a la red tanto los aspersores de riego como el bebedero. De la misma forma se dispondrán grifos para llevar a cabo la limpieza del aparcamiento.

Además, se deben respetar unas limitaciones de presión. En puntos de consumo, la presión mínima debe ser de 100 kPa para grifos comunes. Y, en todo caso, esta debe ser inferior a 500 kPa.

## 5. DIMENSIONAMIENTO DE LA RED

Para el dimensionamiento de la red se debe partir de los caudales de consumo que marca la normativa, y mediante la elección de una velocidad de cálculo adecuada, se obtendrá la sección necesaria en cada punto.

Como el material escogido es plástico, la normativa recoge velocidades que varían entre 0,50 y 3,50 m/s.

En cuanto a los diámetros nominales, los límites inferiores para derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace son los siguientes, teniendo en cuenta que el material es plástico:

- Lavabo: 12 mm.
- Inodoro con cisterna: 12 mm.

Por otro lado, existen unas exigencias para los diámetros de la red de alimentación a cuartos húmedos, siendo:

- Lavabo: 20 mm.
- Columna, montante o descendente: 20 mm.

Es por ello que, tratando de buscar la homogeneidad en las medidas de diseño, tanto para inodoros como para lavabos se proyectarán tuberías que tendrán 20 mm como límite inferiores de diámetro nominal.

Para calcular el caudal máximo de cada tramo, se realiza la suma de los caudales en los puntos de consumo alimentados por el mismo. Se considera como punto de consumo cada trío de urinarios, lavabos o inodoros con los que cuentan los aseos más grandes, para colocarnos en la situación más desfavorable.

### TRAMO 1: LAVABOS

- Caudal máximo de cálculo: 0,30 dm<sup>3</sup>/s
- Sección de cálculo:  $\phi 20$ mm
- Velocidad a caudal máximo: 0,95 m/s

Por lo tanto el tramo se dispondrá con sección de  $\phi 20$  mm.

### TRAMO 2: INODOROS

- Caudal máximo de cálculo: 0,60 dm<sup>3</sup>/s
- Sección de cálculo:  $\phi 20$ mm
- Velocidad a caudal máximo: 1,91 m/s

Por lo tanto el tramo se dispondrá con sección de  $\phi 20$  mm.



**TRAMO 3: SUMINISTRO ASEOS**

- Caudal máximo de cálculo: 1,20 dm<sup>3</sup>/s
- Sección de cálculo:  $\phi$ 40mm
- Velocidad a caudal máximo: 0,95 m/s

Por lo tanto el tramo se dispondrá con sección de  $\phi$ 40mm.

**TRAMO 4: SUMINISTRO DE RIEGO**

- Caudal máximo de cálculo: 1,20 dm<sup>3</sup>/s
- Sección de cálculo:  $\phi$ 40mm
- Velocidad a caudal máximo: 0,95 m/s

Por lo tanto el tramo se dispondrá con sección de  $\phi$ 40mm.

## **6. OTROS ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN**

El contador del aparcamiento se ubicará en el cuarto de instalaciones ubicado en el sótano 1. Su situación exacta se recoge en el plano de la instalación de fontanería incluido en el DOCUMENTO N°2: PLANOS.

El contador instalado en el diseño del aparcamiento presentará las siguientes características:

- Será de transmisión magnética.
- No presentará engranajes en contacto con el agua.
- Poseerá homologación CEE.
- Su diámetro será de 40 mm.
- Constará de un totalizador orientable 360°.
- Dispondrá de cristal antifraude.
- Dispondrá de dispositivos antirretorno a la salida del contador y del grifo de comprobación.
- Incorporará un manómetro con llave de corte.

En cuanto a las llaves de corte individuales tendrán un diámetro nominal igual al de la tubería correspondiente.

## **7. MATERIALES**

Todas las conducciones estarán construidas en policloruro de vinilo no plastificado (PVC). Este cumplirá las exigencias dispuestas en la normal UNE EN 1452:2000. Los diámetros serán de 20 mm y 40 mm y la presión, 10 atm.

En cuanto a las llaves de corte, estas serán de latón.





# ANEJO 19

## Instalación de saneamiento





ÍNDICE DE ESTE ANEJO

1	OBJETO DEL ANEJO	3
2	NORMATICA APLICABLE	3
3	TIPOLOGÍA DE LA RED DE SANEAMIENTO	3
4	DESCRIPCIÓN DE LA RED	3
5	TIPOS DE AGUAS RESIDUALES	3
6	DIMENSIOANMIENTO DE LA RED	3
7	BOMBEO	4
8	MATERIALES	4







## 1. OBJETO DEL ANEJO

El objetivo del presente anejo es presentar y justificar las decisiones tomadas en el cálculo y diseño de la instalación de saneamiento del aparcamiento subterráneo.

Para ello se citará la normativa que resulta de aplicación en este ámbito, se justificará las decisiones acerca del carácter de la red, se dimensionarán las canalizaciones de saneamiento, se describirá la bomba de elevación de aguas residuales y pluviales que es necesario instalar para evacuar a la red de saneamiento municipal y finalmente se hará un resumen de los materiales que se utilizarán.

## 2. NORMATIVA APLICABLE

El actual anejo se desarrollará atendiendo a la normativa recogida en el Documento Básico HS de Salubridad del CTE, en concreto en su apartado 5, "EVACUACIÓN DE AGUAS".

## 3. TIPOLOGÍA DE LA RED DE SANEAMIENTO

La red de saneamiento municipal de la ciudad de A Coruña es de tipo separativo, lo cual supone que existen dos redes de alcantarillado público, una para la recogida de las aguas pluviales y la otra para aguas residuales o fecales.

Según el CTE-HS 5, en el aparcamiento se deberá disponer también un sistema separativo, de modo que cada red de canalizaciones deberá conectarse de manera independiente con la correspondiente red exterior.

## 4. DESCRIPCIÓN DE LA RED

En la red separativa del proyecto que nos ocupa, podemos distinguir distintos orígenes de aguas:

- Fecales procedentes de los aseos
- Pluviales recogidos al final de las rampas
- Sumideros de pluviales en la plaza.

Los trazados de las tuberías se recogen en el DOCUMENTO Nº2: PLANOS.

## 5. TIPOS DE AGUAS RESIDUALES

### AGUAS PLUVIALES

Únicamente podría entrar este tipo de aguas a través de las rampas, los accesos peatonales y los huecos de ventilación horizontales. Se evitará por todos los medios la existencia de lugares adicionales para esta entrada. A la hora de diseñar la red de recogida de aguas pluviales, se tendrán en cuenta las aguas de la lluvia que puedan descender por las rampas o que puedan penetrar a través de las escaleras.

Con el fin de garantizar la evacuación de estas aguas procedentes de la lluvia, en las rampas de acceso (dos de entrada y una de salida) se dispondrá una rejilla en el encuentro de estas y la solera. Esta rejilla permite llevar el agua a través de una bajante a la red horizontal de pluviales en el nivel -2, y de ahí, se lleva al local de bombeo.

Las dimensiones de esta rejilla son de 0,3 m de ancho y el largo es el ancho de la rampa. Para el cálculo del agua entrante por las rampas se considera únicamente el agua que cae de la lluvia a la superficie de las mismas, ya que se tomarán medidas para evitar otras procedencias distintas.

### AGUAS RESIDUALES DE MANTENIMIENTO

Estas aguas incluyen:

- El agua procedente de la puesta en marcha de las mangueras de la instalación contra incendios
- El agua procedente de las mangueras de mantenimiento del aparcamiento.

Para garantizar la recogida de estas aguas, calcularemos unos sumideros, que se encontrarán distribuidos de manera uniforme por todo el aparcamiento. Su función será la de recoger las aguas de limpieza o de la activación de las mangueras mencionadas anteriormente.

### AGUAS FECALES

Estas se recogerán desde el punto de descarga y se conducen hasta la bajante correspondiente de PVC.

## 6. DIMENSIONAMIENTO DE LA RED

### TRAMO 1: ASEOS

Para dimensionar los distintos diámetros de tubería debe tenerse en cuenta los diámetros de las distintas derivaciones individuales de los aparatos sanitarios y las unidades de desagüe equivalentes.

Así se tiene:

APARATO SANITARIO	UNIDADES DEDESAGÜE (UD)	DIÁMETRO DERIVACIÓN PARTICULAR (mm)
Lavabo	2	40
Inodoro con cisterna	5	100

A partir de estos datos se puede dimensionar el resto de la red, sin más que asignar un diámetro determinado a la suma de las unidades de desagüe de los elementos que confluyen.

Las derivaciones de los lavabos confluyen en un bote sifónico, que se conecta a la red proveniente de los inodoros. Esta red de evacuación es idéntica en todos los aseos y está dimensionada en 160 mm.

### TRAMO 2: REJILLAS DE PLUVIALES DE FIN DE RAMPA DE APARCAMIENTO

Se dimensiona una tubería de 160mm para llevar las aguas pluviales que puedan acceder al aparcamiento a través de las rampas. El diámetro escogido es suficiente para el caudal esperado. También la bajada al pozo estará realizada en este diámetro.





### TRAMO 3: RED DE DRENAJE DE VÍA PÚBLICA

Todas las conducciones de la superficie se realizan en 160 mm, que es un diámetro suficiente para el caudal que se espera recibir, conectando directamente con la red unitaria de la ciudad.

## 7. BOMBEO

La red horizontal de saneamiento se encuentra por debajo de la cota de la red de alcantarillado municipal, por lo que se precisa instalar una cámara de bombeo que evacue todas las aguas del interior del aparcamiento.

Se adopta una profundidad de 5,5 m para la cámara de bombeo de dimensiones 225x300 m.

Se pretende evacuar un caudal de 3,5 l/s (250 l/min) con una altura geométrica máxima de 9 m, por lo que considerando sólo pérdidas continuas por rozamiento con la tubería, las características mínimas de la bomba a instalar son:  $Q = 210$  l/min y  $H_m = 9,5$  m.

Por tanto, se instalarán 2 bombas centrífugas sumergibles, una de reserva, a elegir según datos técnicos de los fabricantes, que deberán cumplir las siguientes características mínimas:

- $Q = 210$  l/min
- $H = 9,5$  m
- $P = 2300$  W

Ambas bombas podrán funcionar simultáneamente en caso necesario, para lo que se dispondrán tuberías de descarga independientes de PVC presión DN 110 mm, una por bomba.

## 8. MATERIALES

Los materiales utilizados en la instalación de saneamiento del aparcamiento subterráneo son los que se enumeran a continuación:

- Bajantes de fluviales PVC-BC
- Colector de pluviales PVC pluvial serie F y fecal clase B según diámetro.
- Saneamiento PVC – JE
- Descarga bombas PVC presión diámetro 160 mm.





# ANEJO 20

## Instalación de control del aparcamiento





ÍNDICE DE ESTE ANEJO

1	OBJETO DEL ANEJO	3
2	INSTALACIÓN DE CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN	3
	2.1 Descripción de la instalación	3
	2.2 Características de la instalación	3
3	INSTALACIÓN DE MEGAFONÍA	3
	3.1 Descripción de la instalación	3
	3.2 Descripción de los elementos de la instalación	3
4	INSTALACIÓN DE SISTEMA DE GUIADO DE PLAZAS	4
	4.1 Descripción de la instalación	4





## 1. OBJETO DEL ANEJO

El objeto del presente anejo es el diseñar las instalaciones circuito cerrado de televisión y de megafonía, así como del sistema de guiado de plazas que se pretende instalar en el aparcamiento.

Estas instalaciones tienen una doble finalidad, por una parte, garantizar la seguridad de los usuarios y del personal en el interior del edificio, y por otra, favorecer la comodidad del usuario a la hora de encontrar plaza.

Los circuitos de televisión y de megafonía abarcan todas las plantas y además se instalan varios elementos que controlan los movimientos de los vehículos.

## 2. INSTALACIÓN DE CIRCUITO CERRADO DE TELEVISIÓN

### 2.1 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La instalación tiene su base en la estación de control del aparcamiento, donde se encuentran los monitores que reciben la imagen de cámaras direccionables repartidas por las plantas de forma que permitan un control de lo que ocurre en todo el aparcamiento.

En los accesos peatonales se colocarán cámaras para poder controlar la salida de los peatones en caso de evacuar el aparcamiento, así como para poder ver si existen problemas con los ascensores o con los cajeros automáticos. También será necesario poner cámaras en las rampas, ya que es una zona de difícil acceso para los trabajadores del aparcamiento.

La instalación consiste en cadenas cámara-monitor en blanco y negro, con utilización de señal compuesta de vídeo con impulsión de sincronismo y borrado incorporado. Constará de los siguientes elementos:

- Cámaras: recogerán información visual transformándola en señal de vídeo.
- Monitores: reconvierten la señal de vídeo en imagen luminosa visible.
- Líneas de cable coaxial de distribución de la señal eléctrica.
- Elementos de selección, control y grabación de la señal.
- Elementos complementarios de fijación, conexionado y alimentación.

### 2.2 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN

#### 2.2.1 COLOCACIÓN DE CÁMARAS Y MONITORES

Las cámaras se situarán en los puntos de toma de imagen, evitándose las posibles interferencias que puedan producirse con el movimiento de puertas y ventanas, y altura mínima de fijación de 2,30 m.

Los monitores y elementos de selección se sitúan en el Cuarto de Control, a una altura que permita la manipulación y control de los mandos sin necesidad de maniobras especiales. Se evitará colocarlos en lugares donde se prevean contraluces provocadas por focos luminosos.

#### 2.2.2 SISTEMA DE VIDEO EMPLEADO

El sistema consiste en la captación de información visual en varios puntos de toma de imagen distribuidos por el aparcamiento, y recogida en un solo punto de observación situado en el Cuarto de Control.

#### 2.2.3 TRANSMISIÓN DE LA SEÑAL DE VIDEO

Se realizará una transmisión directa de la señal mediante cable coaxial. Se elegirá un tipo de cable que produzca una pérdida máxima admisible de 6 dB a la frecuencia de 5 Hz. El circuito tendrá una única acometida a la red general de B.T. del aparcamiento, y dispondrá de interruptor automático bipolar en el cuadro auxiliar del Cuarto de Control. Se evitará la proximidad de los puntos de toma de imagen, monitores, elementos de selección y grabación, de elementos que puedan producir campos magnéticos, focos de calor y salidas de acondicionamiento de aire, siendo la distancia mínima a ellos de 50 cm.

Analizada la distribución interior del aparcamiento subterráneo, se propone instalar 18 cámaras por planta, con soporte móvil telemando, pues se sitúan en los pasillos de circulación, colgadas del techo, y la toma de imagen no tendrá una dirección definida y fija. Las cámaras B/N incorporarán entre otros elementos una carcasa de protección interior, soporte ajustable, y una óptica autoiris video, F1.2, 1/3" CCD y distancia focal 4 mm.

Para poder controlar este sistema de cámaras, se dispondrán en el Cuarto de Control, varios monitores de 14" B/N. Se instalarán dos secuenciadores de imagen, con capacidad para dos salidas a monitor. Cada uno de ellos se conectará a un monitor, lo que permitirá controlar cada uno de los sótanos del aparcamiento.

## 3. INSTALACIÓN DE MEGAFONÍA

### 3.1 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La instalación de megafonía permite transmisión de música y mensajes a todo el aparcamiento. Cuenta con equipo para conectar a equipo musical en el cuarto de control y micrófono de comunicación con todo el sistema de megafonía.

Por tanto, la base de la instalación se encuentra en el cuarto de control y desde ahí parten conductores repartidos por los dos sótanos de modo que se sitúan altavoces a una distancia entre ellos de 25 metros aproximadamente. Se encuentran distribuidos por todo el aparcamiento.

### 3.2 DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN

Se empleará una caja terminal tipo IAM-13. Esta caja terminal se perforará para el paso de tubos y conductores y se introducirá en el cajeado realizado al ejecutar la roza en la canalización empotrada. Su distancia al pavimento no será menor de 180 cm.

También será necesario instalar un transformador de adaptación tipo IAM-18 de respuesta, en frecuencia, potencia e impedancia especificadas en la Documentación Técnica. Se fijará sólidamente a los elementos de sujeción del altavoz.

Se conectarán su primario y secundario con la línea terminal y con los terminales del altavoz, respectivamente, mediante tornillos o soldadura respetándose en ambas conexiones la indicación de fase.

Los altavoces serán los denominados en la normativa técnica IAM-19 (electrodinámicos de imán permanente). Su estructura metálica llevará tratamiento anticorrosivo e irá provista de taladros para su fijación. Las conexiones llevarán identificación que permitan la conexión en fase. La respuesta en frecuencia será como mínimo de 5.000 Hz, con una caída máxima del nivel sonoro de 10 dB respecto a 1 kHz.

Además, será de tipo circular con unas dimensiones mínimas de 5 pulgadas. Se fijará a la caja acústica garantizando en la fijación la imposibilidad de vibraciones o movimientos. La caja acústica se colocará en el paramento sobre la caja terminal, mediante tres puntos de fijación como mínimo. Su distancia al pavimento será no menor de 180 cm.







## 4. INSTALACIÓN DE SISTEMA DE GUIADO DE PLAZAS

El sistema de información al usuario y guiado a plaza está pensado para facilitar al usuario la búsqueda de una plaza de parking de forma rápida y eficaz lo que se traduce en una mejor movilidad dentro del aparcamiento y redonda en una explotación más eficiente del aparcamiento.

### 4.1 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Desde el momento en que un nuevo cliente accede al estacionamiento, el sistema realiza de forma automática un guiado del vehículo mediante paneles informativos con indicadores de dirección hasta las plazas libres más próximas. Con este sistema, se le indica al conductor las direcciones hacia donde debe dirigirse para encontrar una plaza libre de estacionamiento.

Además el sistema permite analizar los niveles de ocupación en distintos periodos de tiempo y tomar decisiones de cara a mejorar la explotación del estacionamiento.

El sistema estará formado por una red de sensores situados encima de cada una de las plazas de aparcamiento con iluminación LED de alta luminosidad, rótulos indicativos en las calles de circulación para el guiado de los vehículos y una unidad central de control y gestión.





## ANEJO 21

### Albañilería, carpintería y acabados





ÍNDICE DE ESTE ANEJO

1	OBJETO DEL ANEJO	3
2	PAVIMENTOS	3
3	TABIQUE INTERIORES	3
4	TECHOS	3
5	CARPINTERÍA	3
	5.1 Puertas	3
	5.2 Ventanas	3
	5.3 Barandillas	3
6	PINTURA	3





## 1. OBJETO DEL ANEJO

El objetivo del presente anejo es describir los elementos de albañilería, carpintería y los acabados elegidos para suelos, paredes y techos presentes en el presente Proyecto.

## 2. PAVIMENTOS

Sobre la losa maciza del forjado de suelo de la planta sótano -1 y sobre la losa de cimentación, que sirve de suelo a la planta sótano -2 se utilizará, como acabado final, una pintura con resina epoxi de distintos colores según corresponda a plazas de aparcamiento, calles o señalización. Este acabado se aplicará directamente sobre las superficies de hormigón previamente pulidas.

El mismo acabado se empleará en aseos, almacenes y cuartos de instalaciones.

## 3. TABIQUES INTERIORES

Las divisiones interiores se realizan mediante ladrillo hueco doble.

Para los tabiques que cierran cuartos secos se empleará fábrica de ladrillo hueco doble a media asta recibido con mortero de cemento con un acabado de enfoscado y pintura blanca.

Para los aseos se empleará para el cierre exterior fábrica de ladrillo hueco doble a media asta recibido con mortero y acabado con un alicatado con baldosa de gres de 40x40cm y para los tabiques interiores fábrica de ladrillo hueco doble con el mismo acabado.

Los cerramientos que dan a la zona de aparcamiento se acabarán con un enfoscado y pintado de pintura plástica blanca.

## 4. TECHOS

Los techos de los accesos peatonales, aseos, cuartos de instalaciones y puesto de control irán acabados con un falso techo formado por paneles prefabricados de cartón-yeso y un acabado en pintura.

Por su parte, en los techos del resto del aparcamiento, el acabado será el de la estructura de hormigón visto.

## 5. CARPINTERÍA

En este apartado se definirán las soluciones elegidas para puertas, ventanas y barandillas.

### 5.1. PUERTAS

En el aparcamiento se disponen varios tipos de puertas diferentes, en función de su uso:

- Las puertas de entrada a puesto de control, aseos y a las cabinas de los retretes serán de melanina simple y color blanco. Sus dimensiones serán las indicadas en el plano AL3-01.

- Las puertas situadas en los accesos peatonales, almacenes y cuartos de instalaciones serán puertas metálicas pivotantes homologadas EI-2-45 C5 de una hoja según norma UNE-EN-1634-1. Pintadas en color blanco.
- En los accesos peatonales al aparcamiento desde el exterior se implementarán puertas acristaladas pivotantes de una hoja con carpintería de aluminio anodizado con rotura del puente térmico.
- En los accesos rodados al aparcamiento se dispondrán puertas basculantes de garaje de lamas de aluminio extrusionado con panel totalmente ciego. Con acabado en color blanco.

Las dimensiones de las puertas quedan reflejadas en el plano AL3-01.

### 5.2. VENTANAS

En el puesto de control se dispondrá un paño fijo de dimensiones 2,00 x 1,30m de vidrio templado o similar, incoloro y de 10mm de espesor fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales con un sellado en frío con silicona incolora. Se instalará un ventanal de una sola hoja, con marco de aluminio anodizado en color natural de 15 micras sobre precerco de aluminio. El acristalamiento se realizará con vidrio de seguridad.

### 5.3. BARANDILLAS

Es necesaria la colocación de barandillas en todos los accesos peatonales. Esto es debido a la obligación marcada por la Norma CTE-SU de su colocación cuando el ancho de los accesos supere los 550 mm, y en ambos lados cuando el ancho supere los 1200 mm, situación que se verifica en todos los accesos peatonales que se encuentran en el aparcamiento.

Las barandillas presentarán una altura de 90 cm sobre el suelo, y estarán configuradas por unos pasamanos de 40x40 mm, una inferior de 40 mm de anchura y 15 mm de canto a 15 cm del suelo, con unas pilastras de apoyo cuadradas de 40x40 mm, separadas entre sí 80 cm, y con unos barrotes verticales de 30x15 mm cada 10 cm de barandilla.

## 6. PINTURA

Para los pavimentos del aparcamiento se opta como se comentó por una pintura epoxi que irá sobre el hormigón pulido y que según la zona en la que se apliquen será:

- Calles de circulación: gris
- Plazas de aparcamiento: verde oscuro en la Planta sótano -1 y azul oscuro en la Planta sótano -2
- Zonas peatonales y el resto de zonas del aparcamiento: verde claro para la Planta sótano -1 y azul claro para la Planta sótano -2.

En los pilares y muros en el interior del aparcamiento se aplicará una franja de pintura del mismo color que las zonas de paso, verde en la Planta -1 y azul en la Planta -2.

Se pintará una primera franja desde la cota del pavimento hasta una altura de un metro. Separada una distancia de 10cm se dispondrá una segunda franja de 10cm de espesor.





# ANEJO 22

## Señalización





ÍNDICE DE ESTE ANEJO

1	OBJETO DEL ANEJO	3
2	NORMATIVA APLICABLE	3
3	FUNCIONES DE LA SEÑALIZACIÓN	3
4	SEÑALIZACIÓN INTERIOR	3
	4.1. Descripción de la señalización interior	3
	4.2. Señalización vertical	3
	4.3. Marcas viales	3
	4.4. Otra señalización	3
5	SEÑALIZACIÓN EXTERIOR	4
	5.1. Circulación exterior	4
	5.2. Marcas viales	4
	5.3. Señalización vertical	4



## 1. OBJETO DEL ANEJO

El presente anejo tiene por objeto describir los elementos necesarios para señalizar la circulación en la zona de proyecto convenientemente.

Esta señalización incluye tanto la del interior del aparcamiento subterráneo como la exterior. En ambos casos, distinguiremos entre señalización horizontal y señalización vertical.

## 2. NORMATIVA APLICABLE

Los elementos de señalización vertical deberán cumplir obligatoriamente la normativa de la Instrucción de Carreteras del Ministerio de Fomento, en concreto la norma 8.1 IC-"Señalización vertical". Para las marcas viales, la norma específica será la 8.2 IC-"Marcas viales".

## 3. FUNCIONES DE LA SEÑALIZACIÓN

La señalización persigue, en líneas generales, los siguientes tres objetivos:

- Aumentar la seguridad de la circulación
- Aumentar la eficacia de la circulación
- Aumentar la comodidad de la circulación

Es por ello que los principios básicos de una buena señalización son: claridad, sencillez y uniformidad.

La señalización horizontal por medio de marcas viales constituye una importante ayuda para los usuarios de las vías públicas, ayudando a satisfacer las siguientes funciones:

- Diferenciar la zona dedicada a la circulación de la ocupada por plazas de estacionamiento o la destinada a peatones.
- Indicar los sentidos de circulación y reglamentar el estacionamiento.
- Indicar las incorporaciones al tráfico, viario y la entrada al propio aparcamiento.
- Delimitar zonas excluidas a la circulación regular de vehículos, como las isletas intermedias.
- Complementar el significado de señales verticales.
- Anunciar, guiar y orientar a los usuarios.

## 4. SEÑALIZACIÓN INTERIOR

### 4.1 DESCRIPCIÓN DE LA SEÑALIZACIÓN INTERIOR

El aparcamiento subterráneo cuenta con dos rampas de entrada y dos de salida dispuestas a los lados de la calzada de la avenida Fernández Latorre. Las rampas de entrada están situadas en los extremos del aparcamiento, una en cada sentido de circulación, permitiendo tanto el acceso y la salida de vehículos en el aparcamiento, vengan de la dirección que vengán.

Una vez dentro del aparcamiento, la circulación es muy sencilla, ya que a lo largo de todo el aparcamiento existen dos carriles, uno en cada sentido. En ambos extremos del mismo, es posible dar la vuelta con comodidad.

A continuación se explicarán las distintas tipologías de señalización que se instalarán en el interior del aparcamiento subterráneo. Su posición exacta en planta se detalla en el DOCUMENTO Nº 2: PLANOS.

### 4.2 SEÑALIZACIÓN VERTICAL

La señalización vertical en el interior del aparcamiento se refiere a la ordenación del tráfico.

Se dispondrán dos tipos de carteles, uno referido a la situación de la salida del aparcamiento y otro indicativo de los cambios de nivel.

Las señales serán rectangulares, de 70x30 cm, presentarán un relieve en orlas exteriores, símbolos e inscripciones de 3,5 mm. Tendrán el reverso de color neutro y la chapa blanca de acero dulce de primera fusión, según las normas dictadas por el Ministerio de Fomento.

Los letreros serán de color blanco reflectante, con el fondo de color rojo y azul, según el tipo de señal que se trate.

### 4.3 MARCAS VIALES

En el interior del aparcamiento se pintarán las siguientes marcas viales:

- Marcas continuas de 10 cm de ancho, para delimitar las plazas del aparcamiento y marcar la separación de los pasillos. Son las marcas M-7.3 y M-7.4.
- Marcas transversales discontinuas de 40 cm de ancho, dispuestas tras la marca de "CEDA EL PASO", en las confluencias de dos pasillos con la misma dirección. Esta es la marca M-4.2 de la 8.2-IC.
- Flechas de señalización, que indicarán los movimientos permitidos y las direcciones a seguir en cada pasillo. Son las denominadas M-5.2.
- Inscripción de ceda el paso, que indica al conductor la obligación de ceder el paso a los vehículos que circulen por el pasillo al que se aproxima, y de detenerse si es preciso ante la línea de ceda el paso. Esta marca es la M-6.5 de la 8.2-IC.
- Marcas especiales de discapacitados, que indican en la plaza de aparcamiento la condición de reserva para el uso de personas con minusvalías físicas.

Todas estas marcas viales se pintarán en color blanco, según la referencia B-118 de la Norma UNE 48 103.

### 4.4 OTRA SEÑALIZACIÓN

Además de toda la señalización descrita hasta ahora existen otros elementos complementarios como son las inscripciones en el pavimento. La finalidad será proporcionar al conductor la información complementaria. Las letras que compongan dichas inscripciones estarán alargadas en sentido longitudinal para facilitar la lectura por parte del usuario. Señales de este estilo son las de limitación de velocidad que se colocan en las calles del aparcamiento.

Dentro de este apartado hay que incluir los letreros o carteles luminosos. Existen dos tipos de carteles, los primeros con unas dimensiones de 0.75 x 0.60 x 0.15:

- Caja de control
- Cajero automático





- Información de salida y circulación en superficie

Se colocan letreros luminosos de 0.60x0.25x0.12 m señalizando:

- Salida de vehículos
- Salida peatonal
- Aseos
- Plazas minusválidos

Con los siguientes elementos de señalización vertical se busca garantizar una fácil orientación y circulación para los usuarios del aparcamiento subterráneo.

Los elementos de señalización serán los siguientes:

- Señales triangulares de ceda el paso, complementarias a las marcas viales del mismo significado, de lado 70 cm. Son las R-1.
- Señales circulares de diámetro 60 cm, indicativas de direcciones o de prohibido el paso. Son las R-400d, R-400e y R-101.
- Placas complementarias de señalización: serán rectangulares y servirán para indicar las direcciones de la rampa de salida para vehículos (800 x 350 cm), así como las calles a las que se sale por cada acceso peatonal (placas de 1100 x 300 cm o 970 x 300 cm).

## 5. SEÑALIZACIÓN EXTERIOR

### 5.1 CIRCULACIÓN EXTERIOR

La circulación exterior será exactamente igual a la actual, con la salvedad de la aparición de un pequeño carril de incorporación situado antes de la parada de autobús situada frente al Ambulatorio del Ventorillo para entrar al aparcamiento y otro en la otra calzada de la vía para la otra entrada. En el caso de la salida se sustituirá parte de la mediana por un carril de salida del aparcamiento.

### 5.2 MARCAS VIALES

Se mantendrán las marcas viales que están pintadas actualmente, de manera que las únicas nuevas serán las que sean necesarias en los carriles anteriormente mencionados ocupados por las rampas de acceso y salida.

En definitiva, teniendo en cuenta las marcas viales existentes en el pavimento actual y aquellas nuevas que puedan ser necesarias para una correcta señalización, las que se dispondrán son las siguientes:

- Marcas longitudinales discontinuas, de 0,1 m de ancho, en líneas de 2 m de longitud con espacios de 5,5 m de longitud, que se utilizan en la separación de los carriles normales. Es la marca denominada M-1.3 de la 8.2-IC.
- Marcas longitudinales discontinuas, de 0,3 m de ancho, en líneas de 1 m de longitud con espacios de 1 m de longitud, que se utilizan en la separación entre el viario y las entradas y salidas del aparcamiento. Es la marca denominada M-1.7 de la 8.2-IC.
- Marcas longitudinales continuas, de 0,1 m de ancho, que se utilizan en la separación de los carriles normales del mismo sentido. Es la marca denominada M-2.1 de la 8.2- IC.

- Marcas longitudinales continuas, de 0,1 m de ancho, que se utilizan en la delimitación de los bordes de la calzada. Es la marca denominada M-2.6 de la 8.2-IC.
- Marcas transversales, de 0,4 m de ancho, que ocuparán todo el carril. Se disponen antes de los pasos de peatones, funcionando como líneas de detención. Es la marca denominada M-4.1 de la 8.2-IC.
- Marcas transversales discontinuas de 0,40 m de ancho, dispuestas tras la marca de "CEDA EL PASO", de 0,80 m de longitud, separadas entre sí 0,40 m. Esta es la marca M-4.2 de la 8.2-IC.
- Marcas de paso para peatones, colocadas en rectángulos de 4 m de longitud y 0,5 m de anchura, separadas entre sí 0,5 m, destinadas a indicar un paso para peatones, donde los conductores de vehículos deben dejarles paso. Es la marca denominada M-4.3 de la 8.2-IC.
- Flechas de señalización, que indicarán en las intersecciones los movimientos permitidos y las direcciones a seguir en cada calle. Son las marcas denominadas M-5.2.1, M-5.2.2 y M-5.2.3 de la 8.2-IC.
- Inscripción de STOP, que indican al conductor la obligación de detener su vehículo ante una próxima línea de detención. Es la marca denominada M-6.4 de la 8.2-IC.
- Inscripción de ceda el paso, que indican al conductor de la obligación que tiene de ceder el paso a los vehículos que circulen por el carril al que se aproxima, y de detenerse si es preciso ante la línea de ceda el paso. Es la marca denominada M-6.5 de la 8.2-IC.
- Marca vial de circulación en doble sentido, denominada M-7.2 en la 8.2-IC.
- Línea de zigzag, para prohibir el estacionamiento, de 0,15 m de ancho, con sus extremos situados a 1,50-2,50 metros del bordillo de la acera. Es la marca denominada M-7.9 de la 8.2-IC.
- Cuadrícula de entre 1 y 2 m de lado, dependiendo de la superficie a señalizar, con líneas de grosor 0,15 m. Es la marca denominada M-7.10 de la 8.2-IC.

Todas las marcas viales, a excepción de las dos últimas, se pintarán en color blanco, según la referencia B-118 de la Norma UNE 48 103. En el caso de las dos últimas marcas viales, indicativas de prohibición de parada o estacionamiento colocada en bordillos, así como las líneas en zigzag para indicar lugares reservados a un uso especial, serán de color amarillo. Este tiene como referencia B-502 de la Norma UNE 48 103.

### 5.3 SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Las señales verticales a instalar en el exterior presentarán un relieve en orlas exteriores, símbolos e inscripciones de 3,5 mm. Serán reflectantes en su totalidad, con el reverso de color neutro y la chapa blanca de acero dulce de primera fusión, según las normas dictadas por el Ministerio de Fomento.

Las dimensiones de las señales, así como su altura y situación lateral con respecto al borde de la calzada serán las indicadas en la normativa correspondiente. Se mantendrá una altura mínima de 1,5 m entre la calzada y la parte inferior de la señal en toda la zona.

Todas las decisiones se han tomado de acuerdo a las Normas del Ministerio de Fomento, dadas por la Dirección General de Carreteras: Instrucción 8.1 IC: "Señalización Vertical", así como al Catálogo de Señales de Circulación editado por la Dirección General de Carreteras en Junio de 1992.

Las señales verticales se clasifican fundamentalmente en cuatro categorías: señales de peligro, señales de reglamentación, señales de indicación y paneles complementarios.

Las dimensiones de las señales serán las indicadas en la normativa: 70 cm de lado en señales triangulares, 60 cm de diámetro en circulares, 60 cm de apotema en señales octogonales de STOP, 60 cm de lado en señales cuadradas y finalmente las rectangulares tendrán unas dimensiones de 60x90 cm.





En concreto, para el caso particular de este proyecto se retiran y posteriormente se reponen en superficie las siguientes señales verticales:

- Señal triangular de ceda el paso: R-1
- Señales circulares: R-302, R-304, R-307, R-101, R-400c, R-400d y R-401a.
- Señal cuadrada S-13.
- Señal octogonal R-2.
- Paneles informativos.
- Panel que indica la existencia del aparcamiento subterráneo. Es el único que no existe actualmente pero que, tras la ejecución de las obras, será necesario disponer.

Tanto los detalles de las marcas viales como de los elementos de señalización vertical podrán verse, al igual que en el caso de señalización interior, en el DOCUMENTO Nº 2: PLANOS.





## ANEJO 23

### Urbanización y servicios urbanos







ÍNDICE DE ESTE ANEJO

1	OBJETO DEL ANEJO	3
2	SERVICIOS URBANOS	3
3	2.1. Red de abastecimiento	3
4	2.2. Red de saneamiento	3
	2.3. Red de alumbrado público	3
	2.4. Red de telecomunicaciones	4
	2.5. Red de semaforización	4
3	PAVIMENTACIÓN Y FIRMES	4
	3.1. Calzada	4
	3.2. Aceras y zonas peatonales	4
4	JARDINERÍA Y MOBILIARIO URBANO	5
	4.1. Jardinería	5
	4.2. Mobiliario urbano	6





## 1. OBJETO DEL ANEJO

El objetivo del presente anejo es justificar la reposición tanto de aquellos servicios que se hayan visto afectados durante la ejecución de las obras del aparcamiento, como la sustitución de los servicios en las calles que se prevé reurbanizar, así como las soluciones adoptadas para la pavimentación en superficie. Además, también se tratarán los aspectos como la instalación de nuevas zonas ajardinadas y mobiliario urbano, así como las acciones llevadas a cabo a fin de humanizar el entorno (peatonalizaciones, semi peatonalizaciones, etc.) que se lleven a cabo en el presente proyecto.

## 2. SERVICIOS URBANOS

En el presente anejo se describen y justifican las actuaciones en superficie posteriores a la construcción de la estructura del aparcamiento para conseguir una correcta puesta en servicio de todas las redes afectadas.

En el Anejo nº 11: Proceso constructivo, se han comentado brevemente cuáles son los servicios que se ven afectados por la ejecución de las obras, y ahora trataremos su reposición.

Estas redes son las de abastecimiento, saneamiento, alumbrado, semaforización y telefonía.

### 2.1 RED DE ABASTECIMIENTO

La red de abastecimiento a diseñar tiene como principal objetivo renovar la existente. Además, será necesario llevar a cabo la acometida que dé servicio a las instalaciones del aparcamiento subterráneo.

Se repondrá la red de abastecimiento tanto en el tramo afectado por la construcción del aparcamiento subterráneo (avenida Fernández Latorre, entre calle Benito Blanco Rajoy y plaza de Cuatro Caminos) como en el resto de calles sobre las que se pretende actuar. La red, en el entorno del aparcamiento se dispondrá entre los muros pantalla que marcan el límite del mismo y los edificios de viviendas situados a ambos lados de la avenida, con el fin de no interferir en las obras de la estructura del aparcamiento.

La acometida se ejecutará desde la nueva red al interior del aparcamiento por la entrada norte al aparcamiento, en el cruce de la avenida Fernández Latorre con la calle Alcalde Parga y Puga.

La canalización poseerá una presión de 10 atm, y estará realizada con tubo de PVC de 110 mm de diámetro, alojada sobre una cama de arena de 10 cm. La profundidad de la zanja a la que se encontrará la conducción será de 1,50 m, con una anchura de zanja de 0,80 m.

Las arquetas serán de hormigón en masa, con tapa de fundición.

#### Condicionantes

Existe una serie de distancias mínimas a otros servicios que hay que respetar, y ciertas consideraciones a tener en cuenta:

- La red quedará dividida en sectores mediante llaves de paso, de manera que en cualquier momento cualquiera pueda quedar fuera de uso.
- Se colocarán llaves de desagüe para que cualquier sector pueda ser vaciado en su totalidad.
- Los desagües estarán conectados a la red de alcantarillado, preferentemente a la de aguas pluviales.

Cuando exista esta conexión, se colocará una válvula de retención para evitar succiones.

### 2.2 RED DE SANEAMIENTO

#### Normativa aplicada

La normativa considerada a la hora de diseñar la red de saneamiento ha sido la formada por los siguientes documentos:

- Plan General de Ordenación Municipal de A Coruña
- NTE-ISA, Instalaciones de salubridad. Alcantarillado.

La red de saneamiento a diseñar tiene como objetivo mejorar la existente, para lo cual será necesario modificar la totalidad de su entramado.

Con esta mejora, se deben cumplir una serie de objetivos:

- Garantizar una recogida adecuada de agua según las consideraciones previstas.
- Garantizar la impermeabilidad de los distintos elementos de la red, evitando la aparición de fugas.
- Evacuación rápida y sin estancamiento de aguas.
- Evacuación con cierta rapidez, evitando la inundación de la red y el posible retroceso. El trazado de la red sufre diversas modificaciones.

La reposición de la red de evacuación de aguas pluviales incluye las canalizaciones de distintos diámetros, los sumideros con rejilla y los pozos de registro.

Las canalizaciones en zanja se realizarán para tubos de PVC de distintos diámetros, sobre cama de arena.

Los pozos de registro sirven para solventar encuentros de conductos, cambios de pendientes, secciones o direcciones y acometidas a la red de alcantarillado.

Los sumideros con rejilla, que sirven para la recogida del agua de las lluvias y de las calles, supondrán un ancho total de 70 cm, incluyendo 10 cm de hormigón en masa a cada lado.

En cuanto a la red de aguas residuales, se repondrá siguiendo una distribución similar a la de pluviales. Los elementos a reponer serán las canalizaciones y los pozos de registro.

La zanja se ejecutará a una profundidad mínima de 1,40 metros, medidos desde el fondo de la cama de arena sobre la que se aloja la tubería de PVC. El ancho de la zanja variará en función del diámetro de la tubería.

### 2.3 RED DE ALUMBRADO PÚBLICO

Si bien en la actualidad existe un número suficiente de luminarias en báculo a lo largo de las calles sobre las que se pretende actuar, se considera necesario, tanto a fin de mejora energética como por los condicionantes estéticos que esta regeneración urbana lleva aparejados, la sustitución de estas luminarias por farolas con luminarias LED.

Para llevar a cabo esta actuación habrá de reponerse la totalidad de la red de alumbrado de las calles objeto del proyecto.

#### Diseño de la red de alumbrado

Se seguirán las recomendaciones de la NTE-IER (Instalaciones de la Red Exterior), la "Guía para la Redacción de Proyectos de Urbanización" y la NTE-IEE (Instalaciones de alumbrado exterior).





Para un correcto diseño de la red de alumbrado, las farolas contarán con luminarias LED de 5000 lúmenes y 44W de potencia de potencia, pues todas ellas dan servicio al viario. Las distancias entre las luminarias serán variables, respetando, como ya se ha mencionado, la distribución actual.

Atendiendo a los documentos anteriores, un buen nivel de luminosidad son 20 lux. A partir de este dato, se puede calcular la iluminación media (Emed) por medio de la siguiente fórmula, expresada en luxes:

$$E_{med} = F \cdot F_u \cdot F_c / d \cdot a$$

donde:

- F es el flujo luminoso expresado en lúmenes
- $F_u$  es el factor de utilización, deducible a partir de las curvas facilitadas por el fabricante de luminarias
- $F_c$  es el factor de conservación. Oscila aproximadamente entre 0,8 y 0,5 según este sea bueno, regular o malo.
- d es la separación entre unidades luminosas, expresada en metros.
- a es la anchura de la calzada, expresada en metros.

En las calles se considera un espaciado entre luminarias de 25 metros y un ancho de iluminación de 9 metros. Por lo tanto se obtiene:

$$F = 20 \times 25 \times 9 / 0,75 \times 0,8 = 7500 \text{ lúmenes}$$

Por lo que la disposición de los puntos de luz es adecuada.

Respecto a las canalizaciones entubadas de 160 mm de diámetro bajo acera o bajo calzada, se disponen a una profundidad medida desde superficie hasta la cama de arena de 0,80 m.

## 2.4 RED DE TELECOMUNICACIONES

En ambas avenidas habrá que reponer un tramo de canalización de línea de telefonía R, así como las arquetas correspondientes. Las posiciones se mantendrán prácticamente idénticas.

La canalización de los conductos de 110 mm de diámetro se realizará con envoltorio de hormigón en masa HM-25. En cuanto a las arquetas, estas serán prefabricadas de hormigón, con tapa de fundición.

## 2.5 RED DE SEMAFORIZACIÓN

Los elementos de semaforización serán retirados, considerándose esta actuación como parte de los trabajos previos a las tareas de excavación.

Los semáforos serán repuestos en las mismas posiciones que las actuales (salvo en aquellos cruces en los que se reduzca el ancho de la calzada), ya que la organización del tráfico en superficie se mantiene, excepto en el nuevo paso de peatones sanforizado que se implantará en la avenida de Fernández Latorre, a la altura de la calle Benito Blanco Rajoy.

Las canalizaciones se harán con tubos de polietileno de alta densidad de 110 mm de diámetro, con envoltorio de hormigón HM-25.

La cimentación de estos elementos se realizará con dado de hormigón de 0,70 x 0,70 m.

## 3. PAVIMENTACIÓN Y FIRMES

Se contempla la elección y justificación de las diferentes soluciones en lo que se refiere a los elementos que compondrán las secciones de firme en las calzadas y los diferentes tipos de pavimentos a ejecutar en las aceras y demás zonas que componen las obras objeto del presente proyecto.

Para diferenciar claramente los dos apartados, se divide en dos capítulos, por un lado la sección de firme proyectada para la calzada y por otro lado lo referente a la pavimentación de aceras, accesos a garajes y zonas peatonales.

### 3.1 CALZADA

#### Normativa técnica

Para el diseño de las secciones tipo y la elección del firme, se ha considerado la siguiente normativa técnica:

- Norma 6.1-IC "Secciones de firme", Ministerio de Fomento.
- Pavimentos de hormigón para vías de baja intensidad de tráfico; IECA.
- Manual de pavimentos de losas de hormigón; IECA.
- Recomendaciones para el proyecto y diseño del viario urbano (Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente).
- Manual Técnico Tecnopavimento, Asociación Tecnológica de Fabricantes de losas y baldosas de Hormigón.
- Instrucción de hormigón estructural EHE.

#### Sección de firme en calzada

En la sección de firme de calzada podemos distinguir dos zonas: aquellas en las que será necesario ejecutar el paquete de firme completo, y aquellas regiones de calzada sobre losa.

De este modo, el paquete completo de firme estará formado por las siguientes capas:

- Zahorra artificial: 20 cm
- Hormigón tipo HM-20: 25 cm
- Riego de adherencia con emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida tipo ECR-1.
- Capa de rodadura de mezcla bituminosa en caliente AC 16 surf D: 6 cm

Esta sección finalmente adoptada está dimensionada de forma suficiente para el nivel de tráfico previsto para la zona.

En el caso de calzada sobre losa, la sección es la formada por los siguientes materiales:

- Lámina impermeabilizante autoprottegida de 1 cm de espesor. Este material se colocará una vez se haya terminado la construcción de la estructura, concretamente del forjado.
- Capa de rodadura de mezcla bituminosa en caliente, AC 16 surf D, la misma que cuando se ejecuta el paquete completo de firme.

Por último, existirá una superficie en la que se realizará un fresado del pavimento existente de 6 cm de espesor, y se colocará la capa de riego de adherencia y de mezcla bituminosa ya mencionadas.

### 3.2 ACERAS Y AREAS PEATONALES



En la superficie de acera que hay que pavimentar, podemos distinguir dos zonas: aquellas en la que se repone la baldosa hidráulica que fue previamente retirada como parte de los trabajos previos al movimiento de tierras, y aquella en la que se debe pavimentar la acera por completo.

En el caso de pavimentación de acera, las capas son las siguientes:

- Hormigón tipo HM-20: 13 cm
- Baldosa hidráulica, con mortero de cemento 1/6 M-40: 4 cm de mortero y 3 cm de baldosa.

En el caso de reposición de baldosa, se colocará sobre el pavimento existente únicamente el solado de baldosa hidráulica recibido con el mortero de cemento.

Además, se repondrá el bordillo en las aceras y en las isletas ajardinadas. Se tratará de un bordillo recto de granito mecanizado con arista achaflanada colocado sobre capa de mortero de cemento.

En cuanto a los vados peatonales, estos se realizarán con la baldosa hidráulica de las aceras, pero se usará en color granate para diferenciar la zona. Las pendientes respetan la normativa de accesibilidad, siendo la máxima de un 8%. Para el diseño

## 4. JARDINERÍA Y MOBILIARIO URBANO

La regeneración urbana que propone el presente proyecto pretende llevar a cabo la humanización de las calles por él afectadas. Para tal fin cobra un peso importante el presente apartado de jardinería y mobiliario urbano.

### 4.1 JARDINERÍA

#### 4.1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

Debido a que la mayor parte de la zona ajardinada se dispone sobre la cubierta del aparcamiento proyectado o del aparcamiento existente en la calle Benito Blanco Rajoy, el espesor de la capa vegetal es reducido con el fin de evitar grandes sobrecargas sobre la estructura, se ha optado por la plantación de césped en toda la superficie ajardinada y arbustos de pequeño porte y con floración prolongada. En cuanto a los árboles de mayor porte que se pretenden disponer, estos se plantarán sobre alcorques elevados, a fin de que sus raíces no afecten a los elementos estructurales del aparcamiento.

#### 2.4.2. DESCRIPCIÓN GENERAL

Para realizar la elección de las distintas especies a utilizar es preciso tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- El hábitat que requiere: temperatura, ambiente, pluviometría, altitud, tipo de suelo, etc.
- El espacio que ocupan tanto en la parte aérea (proyección de sombra) como en la parte subterránea (ocupación del suelo por parte de las raíces).
- El aspecto general de la planta, su porte, su tamaño, la altura que alcanzará en su madurez pasados unos años, el colorido de su follaje y de su floración, etc.
- Los cambios de este aspecto a lo largo de las estaciones, es decir, si es de hoja perenne o caduca, en qué meses florece, posible carácter decorativo de su fruto y tiempo que éste dura, etc.

- Sus posibles características específicas: unas pueden ser de crecimiento rápido y otras de desarrollo lento, unas resistir bien la poda y otras no, etc.

Todo ello serán puntos a tener en cuenta a la hora de seleccionarlas o de desecharlas para este proyecto.

Uno de los puntos más importantes sobre la elección de las especies a seleccionar es la profundidad de las raíces que puedan llegar a tener, porque en ningún caso pueden llegar a interferir y dañar la estructura del aparcamiento.

#### 2.4.3. ACTUACIONES PARA LA PLANTACIÓN

Las actuaciones a llevar a cabo para la realización de siembra y plantaciones son las siguientes:

- 1) Acopio de tierra vegetal.
- 2) Extendido de la tierra vegetal en las superficies a tratar.
- 3) Siembra.
- 4) Plantaciones.

##### 1) Acopio de tierra vegetal

Será necesario traer tierra vegetal ya que no es posible el uso de la tierra procedente de la excavación por sus malas cualidades.

##### 2) Extendido de la tierra vegetal

Con esta operación se dota al sustrato de la estructura, textura, nutrientes y microorganismos necesarios para su función como soporte de la vegetación.

El extendido se realizará en todos aquellos lugares destinados a las distintas plantaciones.

Tras el extendido se realizará un laboreo para refinar, regularizar y, en su caso, descompactar la tierra previamente extendida.

##### 3) Siembras

La implantación de herbáceas se ha previsto mediante hidrosiembras y plantaciones.

##### HIDROSIEMBRA

La hidrosiembra tiene como finalidad favorecer la instalación de una cubierta de herbáceas que produzca una mejora tanto desde el punto de vista estético como de protección contra la erosión.

Los momentos más adecuados para la hidrosiembra son preferentemente durante el otoño y el comienzo de la primavera y siempre en días sin viento. Conviene que transcurra el menor tiempo posible entre la terminación de las superficies y la ejecución de la hidrosiembra.

##### PLANTACIONES

Como norma general no debe plantarse nunca en períodos de heladas, de calor excesivo, de fuertes vientos, lluvias, etc.

#### 2.4.4. DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES

##### a) Césped tipo rústico

Se opta por un césped rústico debido a su mayor velocidad de enraizamiento y a su resistencia al pisoteo.

Estará formado por una composición de:

- 30% Festuca Rebel Advance o Justice



- 30% Festuca roja reptante Swing o Polka
- 40% Ray Grass Inglés Réctal o Neruda

Para la siembra se tendrán en cuenta los siguientes consejos:

-Generalidades: Tanto los trabajos preparatorios como los correspondientes a la propia siembra se realizarán en las épocas de año más oportunas, teniendo en cuenta tanto los factores de temperatura como de precipitación; en todo caso el Director habrá de autorizar el momento de iniciación de los trabajos y marcar un plazo para la finalización de los mismos.

- Operaciones preparatorias: Las diferentes condiciones iniciales de la superficie a sembrar exigen la ejecución de ciertas labores preparatorias del terreno antes de proceder a la siembra de las especies seleccionadas. En todos los casos la superficie del terreno, hasta profundidad de 25 cm habrá de quedar suficientemente mullida para que el sistema radicular en desarrollo no encuentre dificultades para su penetración.

- Siembra: Se realizará por hidrosiembra, que consiste en proyectar sobre la superficie de terreno una mezcla de agua, semillas y abono.

- Riego: Los riegos deberán ejecutarse siempre que exista duda de que las disponibilidades de agua para las semillas en germinación y para las plantas en desarrollo, sean insuficientes, de modo que se cuente con unas condiciones que permitan alcanzar los valores finales posibles acordes con el grado de pureza y poder germinativo previstos. La aportación del agua se hará de manera que alcance el suelo de modo suave, de forma de lluvia fina, de tal modo que no arrastre ni la semilla ni los materiales complementarios empleados, desnudando unas zonas y recargando otras. Las dotaciones de los riegos han de ser tales que no provoquen escorrentías apreciables; en todo caso se evitará el desplazamiento superficial de semillas y materiales, así como el descalce de las plantas jóvenes.

#### b) Setos

Se opta por plantar "Photynia Red Robin" en las medianas e isletas, según lo indicado en los planos.

#### c) Arbustos

En las zonas verdes diseñadas en el presente proyecto se propone la disposición de variedades de arbustos de floración prolongada, como son:

- Celestina o Plumbago (Plumbago auriculata)
- Hebe o Verónica (Hebe speciosa)
- Limpiatubos (Callistemon citrinus)
- Lantana rastrera (Lantana sellowiana)

#### d) Árboles

Como se ha indicado anteriormente se dispondrán algunas unidades de menor porte sobre los parterres proyectados sobre las cubiertas del aparcamiento, reservando alcorques elevados, con mayor profundidad de tierra, para las especies de mayor porte.

## 4.2 MOBILIARIO URBANO

A lo largo de las calles objeto del proyecto se localizarán diferentes equipamientos que incluyen:

- -Papelera de 70l de capacidad con cubeta de acero galvanizada reforzada con ventanillas laterales realizadas con láser, cubierta superior y acabado en gris. Se instalan un total de 11.

- -Bancos. Se opta por bancos de hormigón armado prefabricado color blanco granítico de 2m con y sin respaldo. Se instalan un total de 20 bancos sin respaldo y 11 bancos con respaldo.







# ANEJO 24

## Cumplimiento CTE





ÍNDICE DE ESTE ANEJO

1	OBJETO DEL ANEJO	3	5.3. HS-2: Recogida y evacuación de residuos	10
2	CUMPLIMIENTO DB-SE-AE	3	5.4. HS-3: Calidad del aire interior	10
	2.1. Introducción	3	5.5. HS-4: Suministro de aguas	10
	2.2. Acciones permanentes	3	5.6. HS-5: Evacuación de aguas	10
	2.3. Acciones variables	3		
	2.4. Acciones accidentales	4		
	2.5. Resumen de las acciones consideradas en el cálculo	4		
	2.6. Combinaciones de acciones	5		
3	CUMPLIMIENTO DB-SI	5		
	3.1. Introducción	5		
	3.2. SI-1: Propagación interior	5		
	3.3. SI-2: Propagación exterior	6		
	3.4. SI-3: Evacuación de ocupantes	6		
	3.5. SI-4: Instalación de protección contra incendios	7		
	3.6. SI-5: Intervención de los bomberos	7		
	3.7. SI-6: Resistencia al fuego de la estructura	7		
4	CUMPLIMIENTO DB-SUA	7		
	4.1. Introducción	7		
	4.2. SUA-1: Seguridad frente al riesgo de caídas	7		
	4.3. SUA-2: Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento	8		
	4.4. SUA-3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos	8		
	4.5. SUA-4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada	8		
	4.6. SUA-5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación	9		
	4.7. SUA-6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento	9		
	4.8. SUA-7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento	9		
	4.9. SUA-8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo	9		
	4.10. SUA-9: Accesibilidad	9		
5	CUMPLIMIENTO DB-HS	10		
	5.1. Introducción	10		
	5.2. HS-1: Protección frente a la humedad	10		





## 1. OBJETO DEL ANEJO

El objetivo del presente anejo es justificar el cumplimiento de la normativa técnica en vigor, el Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo y sus sucesivas modificaciones. Para ello se dividirá el anejo en los distintos capítulos, uno por cada libro de que consta el CTE, y que sea empleado en este proyecto. En concreto se estudiará el CTE-SE-AE (Acciones en la edificación), el CTE-SI (Seguridad en caso de incendio), el CTE-SUA (Seguridad de utilización y accesibilidad), y el CTE-HS (Salubridad).

## 2. CUMPLIMIENTO DB-SE-AE

### 2.1. INTRODUCCIÓN

Para la determinación de las acciones de cálculo sobre la estructura es de obligado cumplimiento el Código Técnico de la Edificación, en concreto la norma CTE-SE-AE. En dicha norma, las acciones se clasifican en tres grandes grupos:

1. Acciones permanentes:
  - a. Peso propio.
  - b. Pretensado.
  - c. Cargas del terreno.
2. Acciones variables:
  - a. Sobrecarga de uso.
  - b. Acciones sobre barandillas y elementos divisorios.
  - c. Viento.
  - d. Acciones térmicas.
  - e. Nieve.
3. Acciones accidentales:
  - a. Sismo.
  - b. Incendio.
  - c. Impacto.

Se analizarán por tanto con detalle cada una de estas acciones.

### 2.2. ACCIONES PERMANENTES

#### 2.2.1. PESO PROPIO

Según figura en el CTE, el peso propio se define como "el peso de los elementos estructurales, los cerramientos y elementos separadores, la tabiquería, todo tipo de carpinterías, revestimientos (como pavimentos, guarnecidos, enlucidos, falsos techos), rellenos (como los de tierras) y equipo fijo."

La forma de valorar esta acción es multiplicar las dimensiones del elemento del que se trata por su peso específico respectivo. El propio CTE-SE-AE indica los pesos específicos de cálculo para diversos materiales de construcción para poder estimar adecuadamente los valores de cálculo en este caso.

#### 2.2.2. PRETENSADO

En el caso que nos ocupa todos los elementos son de hormigón armado con armadura pasiva, por lo que no es necesario tener en cuenta las acciones de la armadura activa.

#### 2.2.3. CARGAS DEL TERRENO

Las acciones del terreno se tendrán en cuenta para resistir en la cimentación las cargas totales que transmite la estructura, siendo de crucial importancia el valor de la presión máxima admisible.

Para ello el CTE-SE-AE remite directamente al CTE-SE-C, específico para tratar los cimientos.

### 2.3. ACCIONES VARIABLES

#### 2.3.1. SOBRECARGA DE USO

Según la definición del CTE-SE-AE, la sobrecarga de uso es el peso de todo lo que puede gravitar sobre un edificio por razón de su uso.

Para valorar convenientemente esta sobrecarga es suficiente por lo general la consideración de una carga uniformemente repartida sobre la superficie que se considere, carga que recogerá tanto los efectos derivados del uso normal, personas, mobiliario, enseres, mercancías habituales, contenido de los conductos, maquinaria y en su caso vehículos, así como las derivadas de la utilización poco habitual, como acumulación de personas, o de mobiliario con ocasión de un traslado.

Además de esa carga, para comprobaciones puntuales deberá considerarse una carga concentrada, actuando en cualquier punto de la zona. Para la categoría de uso E "Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30kN)", deberá considerarse esta carga puntual actuando simultáneamente con la carga distribuida.

Entrando en concreto en la valoración numérica de estos valores, para la categoría de uso E, el CTE-SE-AE establece una sobrecarga uniformemente distribuida de 2kN/m<sup>2</sup>.

Y por lo tanto, para forjados reticulados como los que se diseñan en el presente proyecto se considerará una carga uniforme de 2kN/m<sup>2</sup>. En el caso del forjado de cubierta, se tendrá en cuenta la sobrecarga de uso debida a los usos del vial, por lo que se incrementará la carga considerada hasta los 4kN/m<sup>2</sup>.

Sobre la cubierta del aparcamiento se ha tomado una sobrecarga de uso de 20 kN/m<sup>2</sup>. En zonas interiores y rampas de aparcamiento se ha considerado una sobrecarga de uso de 4 kN/m<sup>2</sup>.

Para las escaleras, el CTE-SE-AE establece que en las instalaciones de evacuación de edificios de categorías de uso A y B, deberá aumentarse la carga del mismo en 1kN/m<sup>2</sup>, por lo que se toma una carga de 3 kN/m<sup>2</sup>.

#### 2.3.2. ACCIONES SOBRE BARANDILLAS Y ELEMENTOS DIVISORIOS

Según el CTE-SE-AE "La estructura propia de las barandillas, petos, antepechos o quitamiedos de terrazas, miradores, balcones o escaleras deben resistir una fuerza horizontal, uniformemente distribuida, y cuyo valor característico se obtendrá de la tabla 3.3. La fuerza se considerará aplicada a 1,2 m o sobre el borde superior del elemento, si éste está situado a menos altura."





Por tanto, viendo la tabla 3.3 para la categoría de uso E, se tendrá en cuenta una fuerza horizontal de 1,6kN/m.

### 2.3.3. VIENTO

No se considera carga de viento, por tratarse de una estructura subterránea.

### 2.3.4. ACCIONES TÉRMICAS

La acción térmica actúa sobre la estructura mediante las deformaciones que sufren determinados elementos estructurales al dilatarse o contraerse por cambios en la temperatura ambiente exterior. Su consideración depende de múltiples factores, como son las condiciones climáticas del lugar, la orientación y de la exposición del edificio, las características de los materiales constructivos y de los acabados o revestimientos, y del régimen de calefacción y ventilación interior, así como del aislamiento térmico.

No obstante, en la propia norma se establece que podrá no considerarse la acción térmica cuando se dispongan juntas de dilatación de tal forma que no haya elementos continuos de más de 40 m de longitud.

En el caso que nos ocupa se localizan varias juntas de dilatación transversales, que hace que la estructura del aparcamiento no disponga de ningún elemento que incumpla la premisa anterior, por lo que no se tendrán en cuenta en el cálculo las acciones térmicas.

### 2.3.5. NIEVE

Es la acción debida al peso de la nieve que, en las condiciones más desfavorables, puede acumularse sobre la superficie de cubierta.

La sobrecarga de nieve sobre una superficie horizontal se supone uniformemente repartida y su valor en cada localidad se obtiene del anejo E del CTE-SE-AE.

Como la ciudad de La Coruña está situada en la zona climática I, y su cota topográfica está en el orden de los 0 metros, por lo que la carga de nieve a tener en cuenta en la cubierta es de 0,3kN/m<sup>2</sup> que se eleva hasta 1 kN/m<sup>2</sup>.

## 2.4. ACCIONES ACCIDENTALES

### 2.4.1. SISMO

La acción del sismo se evalúa mediante la norma NCSE. Dicha norma tiene como objeto proporcionar las pautas a seguir para la consideración de la acción sísmica en las estructuras de edificación, a fin de que su comportamiento ante fenómenos sísmicos evite consecuencias graves para la salud y la seguridad de las personas.

La aceleración sísmica básica,  $a_b$ , expresada en relación al valor de la gravedad,  $g$ , viene indicada en el mapa de peligrosidad sísmica del territorio nacional. Este es un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno. En el caso de La Coruña  $a_b=0,04g$ .

Como la construcción de que se trata en este proyecto se puede clasificar como de importancia normal, según la definición dada por el artículo 1.2.2. de la NCSE-02, constituye una estructura constituida por pórticos bien arriostrados entre sí y en todas direcciones, y la aceleración sísmica básica es inferior a 0,08  $g$ , incurre en una de las excepciones

dadas por el artículo 1.2.3. de la NCSE-02, y por tanto no es necesario tener en cuenta la acción del sismo en el cálculo de la estructura.

### 2.4.2. INCENDIO

Las acciones a tener en cuenta por incendio del edificio de aparcamiento solo serán las causadas por los vehículos de extinción. Como dichos vehículos ocuparían las mismas posiciones que los otros vehículos que utilizan el aparcamiento, dicha acción ya ha sido considerada en la sobrecarga de uso, y no será de aplicación una carga accidental por incendio.

### 2.4.3. IMPACTO

Las acciones accidentales por impacto se refieren a impactos de vehículos o similares desde el exterior del edificio. Como en el caso de este Proyecto el edificio es subterráneo, estos impactos no pueden producirse y por tanto no es de aplicación una carga accidental por impacto.

## 2.5. RESUMEN DE LAS ACCIONES CONSIDERADAS EN EL CÁLCULO

Una vez que se han descrito todas las tipologías de acciones a tener en cuenta en el cálculo de la estructura, ahora se describirán los valores concretos que se adoptaran en este proyecto.

### 2.5.1. ACCIONES PERMANENTES

#### PESO PROPIO

- Peso propio de la estructura: calculado por Cype con un peso propio del hormigón armado de 25 kN/m<sup>3</sup>.
- Pavimentos y/o jardinería: 3 kN/m<sup>2</sup>
- Tabiquería: 1 kN/m<sup>2</sup>

#### PRETENSADO

- No se considera.

#### ACCIONES DEL TERRENO

- No se considera.

### 2.5.2. ACCIONES VARIABLES

#### SOBRECARGA DE USO

- Vía pública: 20 kN/m<sup>2</sup>
- Aparcamiento: 4 kN/m<sup>2</sup>





- Escaleras: 3 kN/m<sup>2</sup>

#### VIENTO

- No se considera.

#### ACCIONES TÉRMICAS

- No se considera.

#### NIEVE

- Sobrecarga de 0,3 kN/m<sup>2</sup>

### 2.5.3. ACCIONES ACCIDENTALES

#### SISMO

- No se considera.

#### INCENDIO

- No se considera.

#### IMPACTO

- No se considera.

## 2.6. COMBINACIÓN DE ACCIONES

Los elementos resistentes se han calculado teniendo en cuenta las solicitaciones correspondientes a las combinaciones más desfavorables según la EHE.

## 3. CUMPLIMIENTO DB-SI

### 3.1. INTRODUCCIÓN

El texto de esta norma abarca diversos aspectos ligados al diseño integral del edificio para la correcta protección contra incendios, en lo que se refiere a prevención, evacuación, extinción y resistencia de los materiales al fuego.

Se estructura en seis secciones diferentes:

- SI 1: "Propagación interior".
- SI 2: "Propagación exterior".
- SI 3: "Evacuación de ocupantes".
- SI 4: "Instalaciones de protección contra incendios".
- SI 5: "Intervención de los bomberos".

- SI 6: "Resistencia al fuego de la estructura".

Se analizará cada sección por separado.

### 3.2. SI-1: PROPAGACIÓN INTERIOR

#### 3.2.1. COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

Para el uso del edificio indicado (Aparcamiento), el CTE-SI establece que debe constituir un sector de incendio diferenciado cuando esté integrado en un edificio con otros usos.

Además, cualquier comunicación con zonas de otro uso se realizará a través de vestíbulos de independencia. En este caso el aparcamiento está aislado del resto de edificaciones, por lo que se considerará un único sector de incendio.

Las vías de evacuación del aparcamiento sí que se considerarán como un sector de incendio independiente, por lo que la comunicación se efectuará a través de vestíbulos de independencia.

Las escaleras y los ascensores que comuniquen sectores de incendio diferentes o bien zonas de riesgo especial con el resto del edificio estarán compartimentados. Los ascensores dispondrán en cada acceso, o bien de puertas E 30 o bien de un vestíbulo de independencia con una puerta EI2 30-C5, excepto en zonas de riesgo especial o de uso Aparcamiento, en las que se debe disponer siempre el citado vestíbulo. Cuando se opte por disponer en este, tanto la puerta EI2 30-C5 de acceso a él, como la puerta E 30 de acceso al ascensor, en el sector superior no se precisa ninguna de dichas medidas.

La resistencia al fuego de los elementos separadores será en todo caso de categoría EI 120.

#### 3.2.2. COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

En el caso del presente proyecto, se disponen de varios locales que poseen características de riesgo especial:

- Local de contadores de electricidad y cuadros generales de distribución (Riesgo bajo)
- Sala de grupo electrógeno (Riesgo bajo).

Por lo tanto la estructura portante en estos locales tendrá resistencia al fuego R 90, las paredes y techos serán de resistencia EI 90, no será necesaria la disposición de vestíbulo de independencia, las puertas de comunicación serán de tipo EI2 45-C5 y el máximo recorrido de evacuación será de 25 metros. Se cumplen todas estas exigencias.

#### 3.2.3. ESPACIOS OCULTOS. PASO DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS

La resistencia al fuego requerida a los elementos de compartimentación de incendios se debe mantener en los puntos en los que dichos elementos son atravesados por elementos de las instalaciones, tales como cables, tuberías, conducciones, conductos de ventilación, etc., excluidas las penetraciones cuya sección de paso no exceda de 50 cm<sup>2</sup>. Para ello puede optarse por una de las siguientes alternativas:

- Disponer un elemento que, en caso de incendio, obture automáticamente la sección de paso y garantice en dicho punto una resistencia al fuego al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, una compuerta cortafuegos automática. El  $t$  ( $i \leftrightarrow o$ ) siendo  $t$  el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado, o un dispositivo intumescente de obturación.







- Elementos pasantes que aporten una resistencia al menos igual a la del elemento atravesado, por ejemplo, conductos de ventilación  $E t \geq t_0$  siendo  $t$  el tiempo de resistencia al fuego requerida al elemento de compartimentación atravesado.

#### 3.2.4. REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO

Los elementos constructivos deberán cumplir ciertas condiciones de reacción al fuego. En concreto, todos los techos y paredes serán de clase B-S1, d0, y los suelos de clase BFL-S1, excepto en las escaleras, que al ser protegidas serán de clase CFL-S1.

### 3.3. SI-2: PROPAGACIÓN EXTERIOR

Al ser un edificio subterráneo y aislado del resto de edificaciones, no existe la posibilidad de la propagación exterior del fuego.

### 3.4. SI-3: EVACUACIÓN DE OCUPANTES

Esta exigencia trata la necesidad de que el edificio disponga de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

#### 3.4.1. COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN

Los establecimientos cuya superficie construida sea mayor que 1.500 m<sup>2</sup>, si están integrados en un edificio cuyo uso previsto principal sea distinto del suyo, deben cumplir las siguientes condiciones:

- Sus salidas de uso habitual y los recorridos hasta el espacio exterior seguro estarán situados en elementos independientes de las zonas comunes del edificio y compartimentados respecto de éste de igual forma que deba estarlo el establecimiento en cuestión. No obstante, dichos elementos podrán servir como salida de emergencia de otras zonas del edificio.
- Sus salidas de emergencia podrán comunicar con un elemento común de evacuación del edificio a través de un vestíbulo de independencia, siempre que dicho elemento de evacuación esté dimensionado teniendo en cuenta dicha circunstancia.

#### 3.4.2. CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN

Para el uso previsto (aparcamiento), se establece una ocupación según esta norma de 40 m<sup>2</sup>/persona. Por lo tanto, al ser la superficie útil de la totalidad del aparcamiento de 7404,71 m<sup>2</sup> se obtiene una ocupación total de 185 personas, divididas en partes iguales entre cada una de las plantas.

#### 3.4.3. NÚMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

De las tablas existentes en dicha normativa, se deduce que debe existir más de una salida de planta o salida de recinto, esto es, más de una escalera de evacuación, ya que hay una ocupación de más de 50 personas que deben salvar una altura de evacuación ascendente mayor de 2 metros. Asimismo, la distancia entre cualquier punto y la vía de evacuación no excederá los 50 metros. Se cumplen en este proyecto todas estas premisas.

#### 3.4.4. DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN

	NORMATIVA	PROYECTO
PUERTAS Y PASOS	$A \geq P/200 \geq 0,80 \text{ m}$	A = 0,90 m
	$P/200 = 0,33 \text{ m}$	
PASILLOS Y RAMPAS	$A \geq P/200 \geq 1,00 \text{ m}$	A = 1,20 m
	$P/200 = 0,33 \text{ m}$	
ESCALERAS PROTEGIDAS	$E \leq 3S + 160 A_s$	A = 1,50 m
PASILLOS PROTEGIDOS	$P \leq 3S + 200 A$	A = 1,40 m

#### 3.4.5. PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS

Para el uso dado (aparcamiento) y recorrido de evacuación ascendente, sólo se podrán disponer escaleras especialmente protegidas.

#### 3.4.6. PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo. Las anteriores condiciones no son aplicables cuando se trate de puertas automáticas. En el presente proyecto todas las puertas dispondrán de apertura mediante barra antipánico.

Se considera que satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la norma UNE-EN 179:2003 VC1, cuando se trate de la evacuación de zonas ocupadas por personas que en su mayoría estén familiarizados con la puerta considerada, así como, en caso contrario y para puertas con apertura en el sentido de la evacuación conforme al punto 3 siguiente, los de barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE EN 1125:2003 VC1.

Abrirá en el sentido de la evacuación toda puerta de salida. Se cumple en todas las puertas diseñadas para las escaleras de evacuación del presente proyecto.

#### 3.4.7. SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN





Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988. Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA". Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa deben cumplir lo establecido en la norma UNE 23035- 4:2003.

### 3.4.8. CONTROL DEL HUMO DEL INCENDIO

Para el uso aparcamiento se debe disponer de un sistema de control de humo de incendio.

En particular para este caso y utilizando el sistema de ventilación por extracción mecánica con aberturas de admisión de aire previsto en el DB-HS 3, debe cumplir las siguientes condiciones especiales:

- El sistema debe ser capaz de extraer un caudal de aire de 150 l/plazas y debe activarse automáticamente en caso de incendio mediante una instalación de detección, cerrándose también automáticamente, mediante compuertas E600 90, las aberturas de extracción de aire más cercanas al suelo, cuando el sistema disponga de ellas.
- Los ventiladores deben tener una clasificación F400 90.
- Los conductos que transcurran por un único sector de incendio deben tener una clasificación E600 90. - Los que atraviesen elementos separadores de sectores de incendio deben tener una clasificación EI 90.

Se cumplen todas las anteriores premisas.

### 3.5. SI-4: INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

En general se establecen las siguientes dotaciones mínimas:

- Extintores portátiles de eficacia 21A-113B a 15 m de recorrido en cada planta, como máximo desde todo origen de evacuación.
- Hidrantes exteriores si la altura de evacuación ascendente exceda los 6 metros, así como en establecimientos de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m<sup>2</sup> y cuya superficie construida está comprendida entre 2000 y 10000 m<sup>2</sup>. Se dispondrá un hidrante cada 10000 m<sup>2</sup> o fracción. Por las dimensiones del aparcamiento será necesaria la instalación de 2 hidrantes exteriores.

Además, para el uso aparcamiento se establecen las siguientes dotaciones:

- Bocas de incendio si la superficie excede los 500 m<sup>2</sup>, en cuyo caso los equipos serán de 25 mm. Como la superficie excede los 500 m<sup>2</sup>, es pertinente la instalación de bocas de incendio.
- Columna seca si existen más de tres plantas bajo rasante, lo cual no es de aplicación en este caso.
- Sistema de detección de incendio en aparcamientos convencionales cuya superficie construida exceda de 500 m<sup>2</sup>. Como la superficie excede los 500 m<sup>2</sup>, es pertinente la instalación de un sistema de detección de incendio.
- Instalación automática de extinción en todo aparcamiento robotizado, por lo que no es de aplicación en este caso.

En un segundo apartado, se relacionan las características de la señalización de dichas instalaciones de protección contra incendios. En concreto, señala las dimensiones que deben tener las señales:

- 210x210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m.
- 420x420 mm cuando la distancia de observación de la señal esté comprendida entre 10 y 20 m.

- 594x594 mm cuando la distancia de observación de la señal esté comprendida entre 20 y 30 m.

Además las señales deben ser visibles, incluso en el caso de fallo en el alumbrado.

### 3.6. SI-5: INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

Las condiciones que debe cumplir el espacio de maniobra para la intervención de los bomberos se refiere en todo caso a alturas de evacuación ascendentes de más de 9 metros.

En este caso particular, la altura no supera los 7 metros.

### 3.7. SI-6: RESISTENCIA A FUEGO DE LA ESTRUCTURA

Se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, durante la duración del incendio, el valor de cálculo del efecto de las acciones, en todo instante t, no supera el valor de la resistencia de dicho elemento. En general, basta con hacer la comprobación en el instante de mayor temperatura que, con el modelo de curva normalizada tiempo-temperatura, se produce al final del mismo.

Para el uso Aparcamiento, la resistencia al fuego de la estructura será como mínimo de clase R-90.

Los elementos estructurales de una escalera protegida o de un pasillo protegido que estén contenidos en el recinto de éstos, serán como mínimo R-30. Cuando se trate de escaleras especialmente protegidas no se exige resistencia al fuego a los elementos estructurales.

## 4. CUMPLIMIENTO DB-SUA

### 4.1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños inmediatos durante el uso previsto del mismo, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

### 4.2. SUA-1: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAIDAS

Los suelos de todo el aparcamiento deben tener un límite máximo de resbaladicidad. En concreto para zonas secas deben ser de clase 1 (resistencia al deslizamiento entre 15 y 35) y para zonas húmedas deben ser de clase 2 (resistencia al deslizamiento entre 35 y 45).

Estas premisas se cumplen para todo el proyecto.

Las escaleras del aparcamiento serán de uso general, y por lo tanto tendrán las siguientes características:

#### A) Peldaños

En tramos rectos, la huella medirá 280 mm como mínimo. En tramos rectos o curvos la contrahuella medirá 130 mm como mínimo, y 185 mm como máximo.

La huella H y la contrahuella C cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente:





$540 \text{ mm} \leq 2C + H \leq 700 \text{ mm}$

En las escaleras previstas para evacuación ascendente y en las utilizadas preferentemente por niños, ancianos o personas con discapacidad no se admiten los escalones sin tabica ni con bocel. Las tabicas serán verticales o inclinadas formando un ángulo que no exceda de 15° con la vertical.

#### B) Tramos

Cada tramo tendrá 3 peldaños como mínimo y salvará una altura de 3,20 m como máximo.

En una misma escalera, todos los peldaños tendrán la misma contrahuella y todos los peldaños de los tramos rectos tendrán la misma huella.

La anchura útil del tramo se determinará de acuerdo con las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI y será, como mínimo, la indicada en la norma. Esta anchura mínima es de 1200 mm, que es menor de la utilizada en proyecto, que es de 1300 mm.

La anchura de la escalera estará libre de obstáculos. La anchura mínima útil se medirá entre paredes o barreras de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos siempre que estos no sobresalgan más de 120 mm de la pared o barrera de protección. En tramos curvos, la anchura útil debe excluir las zonas en las que la dimensión de la huella sea menor que 170 mm.

#### C) Mesetas

Las mesetas dispuestas entre tramos de una escalera con la misma dirección tendrán al menos la anchura de la escalera y una longitud medida en su eje de 1000 mm, como mínimo.

Cuando exista un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la escalera no se reducirá a lo largo de la meseta. La zona delimitada por dicha anchura estará libre de obstáculos y sobre ella no barrerá el giro de apertura de ninguna puerta.

En las mesetas de planta de las escaleras de zonas de público (personas no familiarizadas con el edificio) se dispondrá una franja de pavimento táctil en el arranque de los tramos descendentes, con la misma anchura que el tramo y una profundidad de 80 mm, como mínimo. En dichas mesetas no habrá puertas ni pasillos de anchura inferior a 1200 mm situados a menos de 400 mm de distancia del primer peldaño de un tramo.

#### D) Pasamanos

Las escaleras que salven una altura mayor que 550 mm dispondrán de pasamanos continuos al menos en un lado. Cuando su anchura libre exceda de 1200 mm, o estén previstas para personas con movilidad reducida, dispondrán de pasamanos en ambos lados. Por lo tanto se dispondrán pasamanos en ambos lados de la escalera.

El pasamanos estará a una altura comprendida entre 900 y 1100 mm. Para usos en los que se dé presencia habitual de niños, tales como docente infantil y primario, se dispondrá otro pasamanos a una altura comprendida entre 650 y 750 mm.

El pasamanos será firme y fácil de asir, estará separado del paramento al menos 40 mm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

### 4.3. SUA-2: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO

La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2100 mm en zonas de uso restringido y 2200 mm en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2000 mm, como mínimo. Las alturas establecidas en proyecto son de mínimo 2500 mm en el aparcamiento y 2030 mm en los umbrales de las puertas.

Se limitará el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2000 mm, tales como mesetas o tramos de escalera, de rampas, etc., disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos.

### 4.4. SUA-3: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE APRISIONAMIENTO EN RECINTOS

Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto. Excepto en el caso de los baños o los aseos de viviendas, dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior.

Las dimensiones y la disposición de los pequeños recintos y espacios serán adecuadas para garantizar a los posibles usuarios en sillas de ruedas la utilización de los mecanismos de apertura y cierre de las puertas y el giro en su interior, libre del espacio barrido por las puertas.

La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las de los recintos a los que se refiere el punto 2 anterior, en las que será de 25 N, como máximo.

### 4.5. SUA-4: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

La iluminancia mínima de la instalación será de 50 lux.

Los edificios dispondrán de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes. Contarán con alumbrado de emergencia entre otros, los aparcamientos cerrados de superficie superior a 100 m<sup>2</sup>.

Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

- Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo.
- Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:
  - i) en las puertas existentes en los recorridos de evacuación.
  - ii) en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa.

La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

- En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.





- En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será de 5 lux, como mínimo.
- A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1. La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, deben cumplir los siguientes requisitos:
  - i) La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m<sup>2</sup> en todas las direcciones de visión importantes.
  - ii) La relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes.
  - iii) Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

#### 4.6. SUA-5: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN

El ámbito de aplicación de este requisito básico no incluye el caso del presente proyecto.

#### 4.7. SUA-6: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

El ámbito de aplicación de este requisito básico no incluye el caso del presente proyecto.

#### 4.8. SUA-7: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

Las zonas de uso Aparcamiento dispondrán de un espacio de acceso y espera en su incorporación al exterior, con una profundidad adecuada a la longitud del tipo de vehículo y de 4,5 m como mínimo y una pendiente del 5% como máximo.

El acceso a los aparcamientos permitirá la entrada y salida frontal de los vehículos sin que haya que realizar maniobras de marcha atrás.

Los accesos y salidas del garaje para peatones serán independientes de las puertas motorizadas para vehículos.

En plantas de Aparcamiento con capacidad mayor que 200 vehículos o con superficie mayor que 5000 m<sup>2</sup>, los itinerarios peatonales utilizables por el público (personas no familiarizadas con el edificio) se identificarán mediante pavimento diferenciado con pinturas o relieve, o bien dotando a dichas zonas de un nivel más elevado.

Esta diferenciación se llevará a cabo en el aparcamiento con pintura de diferente tonalidad de la de las calles de circulación.

#### 4.9. SUA-8: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

Al ser un edificio subterráneo, no será necesario el cumplimiento de esta exigencia básica.

#### 4.10. SUA-9: ACCESIBILIDAD

##### 4.10.1. ACCESIBILIDAD ENTRE PLANTAS DEL EDIFICIO

Según el artículo 1.1.2.2. del DB-SUA-9, "*las plantas que tengan zonas de uso público con más de 100 m<sup>2</sup> de superficie útil o elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, alojamientos accesibles, plazas reservadas, etc., dispondrán de ascensor accesible o rampa accesible que las comunique con las de entrada accesible al edificio*".

En el caso del presente proyecto, se instalarán dos ascensores accesibles, uno en el núcleo de comunicación vertical situado al norte y otro en el sur.

##### 4.10.2. ACCESIBILIDAD EN LAS PLANTAS DEL EDIFICIO

Según el artículo 1.1.3.2. del DB-SUA-9, "*los edificios de otros usos (distintos a Residencial Vivienda), dispondrán de un itinerario accesible que comunique, en cada planta, el acceso accesible a ella (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible, rampa accesible) con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación (ver definición en el anejo SI A del DB SI) de las zonas de uso privado exceptuando las zonas de ocupación nula, y con los elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, servicios higiénicos accesibles, plazas reservadas en salones de actos y en zonas de espera con asientos fijos, alojamientos accesibles, puntos de atención accesibles, etc.*".

En el caso del presente proyecto, se considera como itinerario accesible los recorridos peatonales marcados sobre la superficie del aparcamiento.

##### 4.10.3. PLAZAS DE APARCAMIENTO ACCESIBLES

Según el artículo 1.2.3.2.c. del DB-SUA-9, "*en uso Comercial, Pública Concurrencia o Aparcamiento de uso público, una plaza accesible por cada 33 plazas de aparcamiento o fracción*".

En el caso del presente proyecto, para un total de XXX plazas de aparcamiento se reservan XX que tendrán la consideración de plazas de aparcamiento accesibles, cumpliendo así con lo estipulado en el presente Documento Básico.

##### 4.10.4. SERVICIOS HIGIÉNICOS ACCESIBLES

Según el artículo 1.2.6.1.a. del DB-SUA-9, "*siempre que sea exigible la existencia de aseos o de vestuarios por alguna disposición legal de obligado cumplimiento, existirá al menos: a) Un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados, pudiendo ser de uso compartido para ambos sexos*".

En el caso del presente proyecto, se dispondrán cuatro servicios higiénicos accesibles, dos en cada planta, lo que cumple con creces las disposiciones normativas.

### 5. CUMPLIMIENTO DB-HS







## 5.1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente", tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

## 5.2. HS-1: PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

### 5.2.1. MUROS

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua del terreno y de las escorrentías se obtiene en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno. Como la presencia de agua es moderada y la permeabilidad es media, el grado de impermeabilidad del muro será 5.

Al realizarse un muro pantalla, no es posible la impermeabilización por la cara exterior del muro, así que en este caso se opta por la instalación de una cámara bufa por el interior que recoja las posibles penetraciones de agua.

### 5.2.2. SUELOS

La losa de cimentación del aparcamiento tendrá las siguientes condiciones:

- Debe utilizarse hormigón de retracción moderada.
- Debe realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.
- Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En el caso de que se utilice como capa drenante un encachado, debe disponerse una lámina de polietileno por encima de ella.
- Debe encastrarse el borde de la placa o de la solera en el muro.
- Deben sellarse todas las juntas del suelo con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio.
- Deben sellarse los encuentros entre el suelo y el muro con banda de PVC o con perfiles de caucho expansivo o de bentonita de sodio.

Cuando el suelo y el muro sean hormigonados in situ, debe sellarse la junta entre ambos con una banda elástica embebida en la masa del hormigón a ambos lados de la junta.

En la cubierta el sistema de formación de pendientes en cubiertas planas debe tener una pendiente hacia los elementos de evacuación de agua incluida dentro de unos intervalos establecidos en función del uso de la cubierta y del tipo de protección. La pendiente para el caso que nos ocupa (transitable para peatones con solado fijo), la pendiente tendrá que oscilar entre el 1 y el 5 %.

El solado fijo puede ser de los materiales siguientes: baldosas recibidas con mortero, capa de mortero, piedra natural recibida con mortero, hormigón, adoquín sobre lecho de arena, mortero filtrante, aglomerado asfáltico u otros materiales de características análogas. El material que se utilice debe tener una forma y unas dimensiones

compatibles con la pendiente. Las piezas no deben colocarse a hueso. En este caso se opta por un suelo de hormigón.

## 5.3. HS-2: RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

Esta exigencia básica se refiere únicamente a edificios de viviendas, por lo que no es preceptivo su cumplimiento para el presente proyecto.

## 5.4. HS-3: CALIDAD DEL AIRE EXTERIOR

El presente apartado se desarrolla para el dimensionamiento de la instalación de ventilación, que se detalla en el anejo correspondiente a las instalaciones de ventilación.

## 5.5. HS-4: SUMINISTRO DE AGUA

El presente apartado se desarrolla para el dimensionamiento de la instalación de fontanería, que se detalla en el anejo correspondiente a las instalaciones de suministro de agua.

## 5.6. HS-5: EVACUACIÓN DE AGUAS

El presente apartado se desarrolla para el dimensionamiento de la instalación de saneamiento, que se detalla en el anejo correspondiente a las instalaciones de evacuación de agua.







## ANEJO 25

### Cumplimiento normativa accesibilidad





ÍNDICE DE ESTE ANEJO

1	OBJETO DEL ANEJO	3
2	JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL "REGLAMENTO DE DESARROLLO Y EJECUCIÓN DE LA LEY DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE GALICIA"	3
	2.1. Base 1: Disposiciones sobre barreras arquitectónicas urbanísticas	3
	2.2. Base 2: Disposiciones sobre barreras en edificios de uso público	4
	2.3. Base 6: Disposiciones sobre barreras en el transporte	4
3	JUSTIFICACIÓN DE LA ORDEN VIV/561/2010 PARA LOS ESPACIOS PÚBLICOS URBANIZADOS	5
	3.1. Itinerario peatonal	5
	3.2. Áreas de estancia	5
	3.3. Escaleras	5



## 1. OBJETO DEL ANEJO

Este anejo tiene como objetivo justificar el cumplimiento de la Ley de Accesibilidad y Supresión de Barreras en Galicia (Ley de 20 de agosto de 1997), así como el Real Decreto 35/2000 de 28 de enero por el que se aprueba el Reglamento de Desarrollo y Ejecución de la Ley y la Orden Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.

## 2. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL “REGLAMENTO DE DESARROLLO Y EJECUCIÓN DE LA LEY DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE GALICIA

Se procederá a justificar el cumplimiento de los distintos apartados del Decreto 35/2000 en desarrollo de la Ley del 20 de Agosto de 1997, que son de aplicación al aparcamiento disuasorio proyectado.

-Artículo 27. Accesibilidad en edificios de uso público 1. “Para los efectos de este reglamento y para la eliminación de barreras arquitectónicas en la edificación, se consideran edificios de uso público los edificios de titularidad pública o privada destinados a un uso que implique concurrencia de público, de acuerdo con lo previsto en el artículo 8 del presente reglamento”.

2. Los usos desarrollados en el presente proyecto se consideran dentro del epígrafe de uso público: garajes y aparcamientos colectivos.

3. La construcción, ampliación o reforma de edificios de uso público se efectuará de forma que se garantice la adaptabilidad para personas con limitaciones, con las excepciones y alternativas establecidas en el reglamento y en el código de accesibilidad.

En aplicación de los Artículos 28 al 37 (exceptuando el Artículo 29,34 y 35, no aplicables a este proyecto), la construcción del aparcamiento disuasorio se debe ajustar a las determinaciones contenidas en la Base 2 y la Base 3 del Código de Accesibilidad.

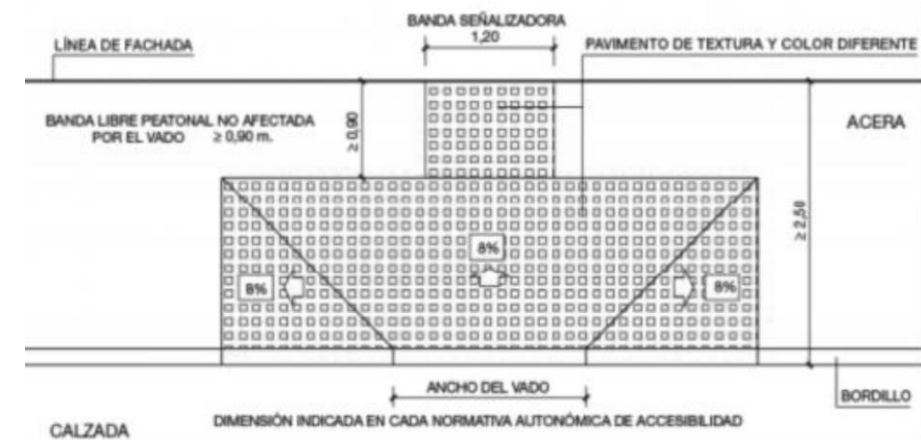
### 2.1. BASE 1: DISPOSICIONES SOBRE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS URBANÍSTICAS

#### 2.1.1. ELEMENTOS DE URBANIZACIÓN

##### PAVIMENTOS

Los pavimentos escogidos serán duros, antideslizantes y sin resaltos. En las proximidades de los vados peatonales se realiza un cambio de textura como indicación para invidentes además de que se rebajarán los bordillos para el fácil cruce de sillas de ruedas.

Las superficies de pavimento quedarán perfectamente enrasadas y las diferencias de nivel no serán mayores de 2cm y se realizarán con arista redondeada o achaflanada a 45°.



##### ESCALERAS

Las escaleras cumplirán:

###### a) Diseño

Las escaleras deberán tener preferiblemente tramos rectos. Si hubiese algún tramo curvo deberá tener la huella a 40 cm de la cara interior de la escalera, con una dimensión mínima de 30 cm. En el presente proyecto no existen tramos curvos.

###### b) Ancho

Ancho mínimo de las escaleras integradas en itinerarios peatonales superior a 1,20 m exigidos por normativa. En este proyecto, se establece una anchura de 1,50 para escaleras interiores y 5,00 m para exteriores.

###### c) Peldaños

-La altura máxima de tabica será de 19 cm. En este caso es de 17 y de 16,6 cm.

-La dimensión de la huella será la que resulte de aplicar la fórmula:  $2t+h=62-64$  cm. Se cumple en todos los casos.

-Tramo máximo sin descanso será el que salve un desnivel de 2 metros. En este caso, el tramo máximo no alcanza dicho desnivel.

-Dimensión mínima del descanso de 1,20 m. Se cumple, pues tiene 2,20 m.

###### d) Barandillas

Estarán colocadas en ambos lados de la escalera. Si su largo es superior a 3,00 m se colocara una barandilla central. El diámetro de los tubos estará comprendido entre 3 y 5 cm (o sección anatómica equivalente) y estará libre de resaltes. Las barandillas estarán colocadas separadas de los paramentos como mínimo 4 cm. y se prolongaran horizontalmente una longitud comprendida entre 35 y 45 cm. La barandilla se situara a una altura comprendida entre 90 y 95 cm, siendo recomendable la colocación de otra segunda barandilla a una altura comprendida entre 65 y 70 cm.

###### e) Otras características

La iluminación nocturna de la escalera situada en espacios exteriores será de 10 luxes como mínimo.

Los espacios bajo las escaleras estarán cerrados o protegidos cuando su altura sea menor de 2,20m.

El pavimento de las escaleras será antideslizante con cambio de color en el borde de la huella.

#### 2.1.2. APARCAMIENTOS



#### a) Dimensiones

Serán las que derivan de la necesidad de dejar un espacio libre en el lateral del coche para permitir la transferencia al vehículo. Se cumple la dimensión mínima de plaza: 3.50 x 5.00 m.

#### b) Señalización

Las plazas reservadas para el uso de personas con movilidad reducida se señalizarán con el símbolo internacional de accesibilidad y la leyenda "Reservado para personas con movilidad reducida". Se cumple.

#### c) Accesos

Las plazas reservadas para minusválidos estarán comunicadas con un itinerario peatonal adaptado o practicable según sea exigible, debiendo salvar el desnivel con un vano con pendiente no superior al 12%. Se cumple.

#### d) Reserva mínima de plazas adaptadas

- Hasta 200 plazas: 1 plaza adaptada por cada 40 plazas o fracción.
- De 201 a 1000 plazas: 1 plaza adaptada por cada 100 plazas o fracción.
- De 1001 a 2000 plazas: 1 plaza adaptada por cada 200 plazas o fracción.
- Más de 2000 plazas: 1 plaza adaptada por cada 400 plazas o fracción.

En el caso del presente proyecto y conforme al Plan General de A Coruña, que es más restrictivo en éste aspecto, se reserva un mínimo del 10% de las plazas para plazas adaptadas.

### 2.1.3. MOBILIARIO URBANO

#### SEÑALES Y ELEMENTOS VERTICALES

##### a) Altura mínima

La altura libre mínima bajo elementos de señalización o de cualquier otro elemento de mobiliario urbano será como mínimo de 2,20 m.

##### b) Situación en las aceras

Si el ancho de la acera es  $\geq 1.80$  se colocaran en la banda exterior de ellas, próximas a la calzada.

##### c) Situación de los pulsadores y mecanismos

La altura deberá ser mayor de 0.90 m y menor de 1.20m

##### d) Señalización

Se recomienda disponer de una banda de color de fácil visión, de una altura de 10 cm., situada aproximadamente a una altura sobre el suelo de 1,50m.

##### e) Semáforos

Los pulsadores estarán situados a una altura mayor de 0.90 m y menor de 1.20m, dispondrán de una señal acústica, que no perturbe a la comunidad, y estarán regulados para poder cruzar la calzada a una velocidad  $< 0,70$  m/s.

### 2.2. BASE 2: DISPOSICIONES SOBRE BARRERAS EN EDIFICIOS DE USO PÚBLICO

Las plazas se situarán lo más próximas posibles a los accesos.

#### a) Dimensiones

Serán las que se deriven de la necesidad de dejar un espacio libre en el lateral del coche para permitir la transferencia al mismo: 3,5 x 5,00 m.

Si la plaza se sitúa de forma que sea adyacente a un itinerario peatonal, este se integrará como parte del ancho de la plaza.

#### b) Señalización

Las plazas reservadas para uso de personas de movilidad reducida se señalizarán con el símbolo internacional de accesibilidad y la leyenda "Reservado para personas de movilidad reducida".

#### c) Accesos

Las plazas reservadas para minusválidos estarán comunicadas con un itinerario peatonal adaptado o practicable según sea exigible, debiendo salvar el desnivel con un vano con pendiente no superior al 12%. Las puertas de acceso a espacios de aparcamientos tendrán un ancho mínimo de 0,80 m y se accionarán mediante un tirador de tipo agarradera o mecánico.

Reserva mínima de plazas adaptadas.

- Hasta 200 plazas: 1 plaza adaptada por cada 40 plazas o fracción.
- De 201 a 1000 plazas: 1 plaza adaptada por cada 100 plazas o fracción.
- De 1001 a 2000 plazas: 1 plaza adaptada por cada 200 plazas o fracción.
- Más de 2000 plazas: 1 plaza adaptada por cada 400 plazas o fracción.

En el caso del presente proyecto y conforme al Plan General de A Coruña, que es más restrictivo en éste aspecto, se reserva un mínimo del 10% de las plazas para plazas adaptadas.

### 2.3. BASE 2: DISPOSICIONES SOBRE BARRERAS EN EDIFICIOS DE USO PÚBLICO

Se tendrán en cuenta la eliminación de barreras en edificios (terminales de bus, tren, metro, fluviales, etc.), en los vehículos y en la situación de acceso desde el edificio a/y desde a los vehículos.

#### 2.3.1. BASE 6.1: EDIFICIOS

##### ACCESOS

Los accesos desde la vía pública deberán disponer de un itinerario adaptado conforme a las condiciones establecidas.

Cuando existan en las inmediaciones de los accesos pasos de peatones con semáforo dispondrán de señalización acústica.

Los aparcamientos se ajustarán a lo establecido en la base 3.

##### EDIFICIOS-COMUNICACIONES VERTICALES

##### a) Escaleras

No deben salvar un desnivel con un solo peldaño. Debe haber un mínimo de tres peldaños en cada recorrido. Las escaleras serán adaptadas, conforme a lo señalado en la base 2.2.

##### b) Ascensores

Los ascensores serán adaptados, conforme a lo señalado en la base 2.2.

##### c) Pavimentos y recorridos interiores





El pavimento debe ser firme, antideslizante y fácil de limpiar. El itinerario de entrada y salida de los lugares de uso interior debe estar marcado con una banda larga continua en tono contrastante. Una línea táctil en el centro de esta indicando el camino a los ciegos con bastón.

### 3. JUSTIFICACIÓN DE LA ORDEN VIV/561/2010 PARA LOS ESPACIOS PÚBLICOS URBANIZADOS

#### 3.1. ITINERARIO PEATONAL

Todo itinerario peatonal accesible deberá cumplir los siguientes requisitos:

- Discurrirá siempre de manera colindante o adyacente a la línea de fachada o elemento horizontal que materialice físicamente el límite edificado a nivel del suelo.
- En todo su desarrollo poseerá una anchura libre de paso no inferior a 1,80 m, que garantice el giro, cruce y cambio de dirección de las personas independientemente de sus características o modo de desplazamiento.
- En todo su desarrollo poseerá una altura libre de paso no inferior a 2,20 m.
- No presentará escalones aislados ni resaltes.
- Los desniveles serán salvados de acuerdo con las características establecidas en los artículos 14, 15, 16 y 17 (relativos a rampas, escaleras, ascensores y escaleras mecánicas).
- El pavimento será duro, estable, antideslizante en seco y mojado, sin piezas ni elementos sueltos. Su colocación y mantenimiento asegurará su continuidad sin existencia de resaltes.
- La pendiente transversal máxima será del 2%.
- La pendiente longitudinal máxima será del 6%.
- En todo su desarrollo dispondrá de un nivel mínimo de iluminación de 20 luxes, proyectada de forma homogénea, evitándose el deslumbramiento.
- Dispondrá de una correcta señalización y comunicación siguiendo las condiciones establecidas en el capítulo XI.

#### 3.2. ÁREAS DE ESTANCIA

##### A) PARQUES, JARDINES Y SECTORES DE JUEGOS

-Deberán estar conectadas entre sí mediante itinerarios peatonales accesibles.

-El mobiliario urbano deberá cumplir:

- Los elementos de mobiliario urbano de uso público se diseñarán y ubicarán para que puedan ser utilizados de forma autónoma y segura por todas las personas.
- El diseño de los elementos de mobiliario urbano deberá asegurar su detección a una altura mínima de 0,15 m medidos desde el nivel del suelo. Los elementos no presentarán salientes de más de 10 cm y se asegurará la inexistencia de cantos vivos en cualquiera de las piezas que los conforman.
- Las papeleras y contenedores para depósito y recogida de residuos deberán ser accesibles en cuanto a su diseño y ubicación.
- Con la finalidad de evitar los riesgos para la circulación peatonal derivados de la proliferación de elementos de señalización e iluminación en las áreas peatonales, éstos se agruparán en el menor número de soportes y se ubicarán junto a la banda exterior de la acera.

- Deberán preverse áreas de descanso a lo largo del itinerario peatonal accesible en intervalos no superiores a 50 m.

-Los elementos de juego, ya sean fijos o móviles, de carácter temporal o permanente, permitirán la participación, interacción y desarrollo de habilidades por parte de todas las personas, considerándose las franjas de edades a que estén destinados.

- Junto a los elementos de juego se preverán áreas donde sea posible inscribir un círculo de 1,50 m de diámetro para permitir la estancia de personas en silla de ruedas; dichas áreas en ningún caso coincidirán con el ámbito de paso del itinerario peatonal accesible.

#### 3.3. ESCALERAS

- Los tramos de las escaleras cumplirán las siguientes especificaciones:

- Tendrán 3 escalones como mínimo y 12 como máximo.
- La anchura mínima libre de paso será de 1,20 m.
- Su directriz será preferiblemente recta.

-Los escalones tendrán las siguientes características:

- Una huella mínima de 30 cm y una contrahuella máxima de 16 cm. En todo caso la huella H y la contrahuella C cumplirán la relación siguiente:  $54 \text{ cm} \leq 2C + H \leq 70 \text{ cm}$ .
- No se admitirán sin pieza de contrahuella o con discontinuidades en la huella.
- En una misma escalera, las huellas y contrahuellas de todos ellos serán iguales.
- El ángulo formado por la huella y la contrahuella será mayor o igual a 75° y menor o igual a 90°.
- No se admitirá bocel.
- Cada escalón se señalizará en toda su longitud con una banda de 5 cm de anchura enrasada en la huella y situada a 3 cm del borde, que contrastará en textura y color con el pavimento del escalón.







## ANEJO 26

### Estudio de valoración económica





ÍNDICE DE ESTE ANEJO

1	OBJETO DEL ANEJO	3
2	CONCESIÓN DE OBRAS PÚBLICAS	3
3	SISTEMA DE TARIFAS	3
4	GASTOS DE EXPLOTACIÓN Y CONSERVACIÓN	4
	4.1. Vigilancia y seguridad	4
	4.2. Energía eléctrica	4
	4.3. Limpieza	4
	4.4. Canon al "Concello da Coruña"	4
	4.5. Mantenimiento	4
	4.6. Resumen de ingresos netos mensuales	4
5	VALOR ACTUALIZADO NETO	4
6	TASA INTERNA DE RETORNO	5
7	CONCLUSIÓN	5



## 1. OBJETO DEL ANEJO

El objetivo del presente anejo es efectuar un análisis de los aspectos económicos asociados a la construcción del aparcamiento y justificar la rentabilidad de su explotación posterior.

De esta manera, se podrá intuir cuáles podrían ser los beneficios generados, teniendo en cuenta para ello tanto los gastos que se experimentan durante su explotación como los ingresos producidos durante su vida útil, así como los parámetros de rentabilidad financiera generalmente aceptados.

## 2. CONCESIÓN DE OBRAS PÚBLICAS

La construcción y explotación del aparcamiento se realizará mediante el sistema de concesión de obras públicas, que se detalla en el Artículo 7 de la Ley 30/2007, de Contratos del Sector Público:

1. La concesión de obras públicas es un contrato que tiene por objeto la realización por el concesionario de algunas de las prestaciones a que se refiere el artículo 6 (obras), incluidas las de restauración y reparación de construcciones existentes, así como la conservación y mantenimiento de los elementos construidos, y en el que la contraprestación a favor de aquel consiste, o bien únicamente en el derecho a explotar la obra, o bien en dicho derecho acompañado del de percibir un precio.

2. El contrato, que se ejecutará en todo caso a riesgo y ventura del contratista, podrá comprender, además, el siguiente contenido:

- La adecuación, reforma y modernización de la obra para adaptarla a las características técnicas y funcionales requeridas para la correcta prestación de los servicios o la realización de las actividades económicas a las que sirve de soporte material.
- Las actuaciones de reposición y gran reparación que sean exigibles en relación con los elementos que ha de reunir cada una de las obras para mantenerse apta a fin de que los servicios y actividades a los que aquéllas sirven puedan ser desarrollados adecuadamente de acuerdo con las exigencias económicas y las demandas sociales.

3. El contrato de concesión de obras públicas podrá también prever que el concesionario esté obligado a proyectar, ejecutar, conservar, reponer y reparar aquellas obras que sean accesorias o estén vinculadas con la principal y que sean necesarias para que ésta cumpla la finalidad determinante de su construcción y que permitan su mejor funcionamiento y explotación, así como a efectuar las actuaciones ambientales relacionadas con las mismas que en ellos se prevean. En el supuesto de que las obras vinculadas o accesorias puedan ser objeto de explotación o aprovechamiento económico, éstos corresponderán al concesionario conjuntamente con la explotación de la obra principal, en la forma determinada por los pliegos respectivos.

Por lo tanto, existen dos modalidades de concesión a tenor de lo expuesto. Por una parte existe la posibilidad de que la construcción de la infraestructura la realice la administración y posteriormente encargar la explotación a un concesionario a cambio de un canon. Por otra, se puede encargar al concesionario la realización de la obra y asuma el riesgo, durante un período dado, con el objeto de amortizar la inversión y obtener unos beneficios.

El plazo de concesión, según la misma Ley de Contratos del Sector Público se detalla en su Artículo 244:

1. Las concesiones de construcción y explotación de obras públicas se otorgarán por el plazo que se acuerde en el pliego de cláusulas administrativas particulares, que no podrá exceder de 40 años.

En la actualidad, la práctica habitual de la Administración Local en proyectos de aparcamientos, suele ser la segunda modalidad de las antes presentadas. Por tanto, la empresa concesionaria de la construcción y de la explotación, al final del período de concesión, tiene que ver recuperada su inversión y, además, como contrapartida a la actividad desarrollada y al riesgo asumido, tiene que poder obtener ciertos beneficios. Así pues, en este estudio de rentabilidad se supone un periodo de concesión de 35 años.

## 3. SISTEMA DE TARIFAS

Las tarifas se han calculado al nivel mínimo compatible con el objetivo de recuperación de la inversión y obtención de beneficios, y se han tenido en cuenta: costes de construcción, mantenimiento y buen funcionamiento del aparcamiento, calculados a precios de mercado en el momento de la realización del proyecto; la demanda potencial existente en la zona, y los precios cobrados en aparcamientos de similares características.

Dado que en la ciudad de A Coruña existen numerosos aparcamientos subterráneos, se pueden extrapolar de ellos los niveles de ocupación y facturación, y se toma como referencia sus correspondientes sistemas de tarifado. Se establecen por tanto las siguientes tarifas:

- Estacionamiento rotatorio.** Según la Ley 40/2002, reguladora del Contrato de Aparcamiento de Vehículos (modificada por la Ley 44/2006, de 29 de diciembre, de mejora de la protección de los consumidores y usuarios), el precio se pactará por minuto de estacionamiento, sin posibilidad de redondeos a unidades de tiempo no efectivamente consumidas o utilizadas. Considerando los factores anteriores, se establece esta tarifa en 0,02 €/minuto, hasta un máximo de 15 € al día. A pesar que durante la jornada laboral se espera un alto índice de ocupación, teniendo en cuenta que por las noches el estacionamiento rotatorio tendrá pocos clientes, se estima un nivel de ocupación del 45%.
- Bonos mensuales, trimestrales o anuales.** Este tipo de tarifa permite a los usuarios el uso continuado de la plaza alquilada, ya sea por un mes, tres meses o un año. Su principal ventaja consiste en que garantiza la obtención de ingresos estables durante un período de tiempo continuado, suavizando con ello los períodos valle de facturación. Su inconveniente está en la baja recuperación media, muy inferior a la del sistema de tarifa horaria. Por ello se considera un sistema complementario al anterior, limitándose a 50 el número de plazas que pueden acogerse a este sistema. El precio de estos bonos se establece en 90 € mensuales, estimándose en este segmento un nivel de ocupación del 80%.
- Venta de plazas.** Este sistema tiene como inconveniente que se pierden los ingresos anuales correspondientes a esos estacionamientos, pero a cambio, se consigue financiación rápidamente. El número de plazas en venta se estima en 30, por el mismo razonamiento que en las de alquiler. El precio de cada una de ellas será de 20.000 €. Se espera que la recaudación sea del 100%, y esta se restará del valor de la inversión inicial.
- Convenios con Instituciones y empresas privadas.** En el ámbito del aparcamiento se encuentran instituciones que pueden estar interesadas en establecer un convenio para el alquiler de plazas de aparcamiento. Por ello, el concesionario puede establecer con estas Instituciones convenios o acuerdos con tarifas selectivas a precios inferiores a las generales. Los convenios respetarán siempre el principio de equivalencia financiera para el concesionario, de modo que el usuario pagará solo una parte de la tarifa y el resto, hasta el precio normal a nivel pleno de utilización, la Institución firmante del convenio en razón a la subvención que desee conceder a sus beneficiarios.

Los ingresos anuales estimados con este tipo de tarifas se incluyen en el siguiente cuadro:

TARIFA	PLAZAS	INGRESO MÁXIMO ANUAL	OCUPACIÓN (%)	INGRESO ESTIMADO ANUAL
Rotatorio	182	996.450 €	45	448.403 €
Bono mensual	31	33.480 €	80	26.784 €
<b>TOTAL</b>				<b>475.187 €</b>

La tarifa de convenio no es recogida en el cuadro anterior porque se calcula como una equivalencia financiera con la recaudación media anual por plaza, de modo que cualquier recaudación a través de este sistema originará una disminución similar en su conjunto en la del resto de las tarifas. El abono de la venta de las plazas tampoco se incluye pues éste se restará de la inversión inicial.

## 4. GASTOS DE EXPLOTACIÓN Y CONSERVACIÓN

Una vez se han calculado, de modo aproximado, los ingresos previstos durante la explotación del aparcamiento, el siguiente paso será hacer una estimación de los costes derivados del normal funcionamiento de los servicios del aparcamiento y de la conservación en buen estado de las instalaciones.

Los diferentes costes se han agrupado, para su estudio, en los grupos que se exponen a continuación:

### 4.1. VIGILANCIA Y SEGURIDAD

Se realizará de forma continuada desde un punto central (Cuarto de control) dotado de las instalaciones necesarias para la recepción de la información de todo el aparcamiento.

Para el cálculo de los costes de seguridad se va a suponer que el aparcamiento permanece en servicio todos los días del año y que el coste de la hora del encargado del mismo será aproximadamente el de un obrero especializado, estimada en 14,43 €/h según el Convenio Provincial de Edificación y Obras Públicas de A Coruña y las actuales bases de cotización de la Seguridad Social.

Se suponen tres turnos de 8 horas al día, por lo que el gasto anual en vigilancia de los 3 empleados ascenderá a un total de:

$$3 \text{ empleados} \times 8 \text{ h/día} \times 365 \text{ días} \times 14,43 \text{ €/hora} = \mathbf{126.406,80 \text{ €}}$$

### 4.2. CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Para el cálculo de los costes referentes al consumo de energía se va a establecer un consumo medio resultante de promediar las diferentes tarifas según franjas horarias y el nivel de potencia instalada.

Consideraremos un precio medio de 0,118 Euros por kW.h, lo que nos ofrece un coste anual por consumo de energía eléctrica de:

$$0,118 \text{ €/kW.h} \times 52 \text{ kW} \times 24 \times 365 = \mathbf{53.751,36 \text{ €}}$$

### 4.3. LIMPIEZA

En este apartado se incluyen todos los costes referentes a la limpieza del aparcamiento, tanto en los aseos o escaleras como en los locales que se distribuyen a lo largo del sótano.

Se determina un número de tres horas diarias para esta tarea, con un coste por hora similar al del apartado correspondiente a la seguridad, con lo cual nos queda lo siguiente:

$$3 \text{ h/día} \times 365 \text{ días} \times 14,43 \text{ €/h} = \mathbf{15.800,85 \text{ €}}$$

### 4.4. CANON AL “CONCELLO DA CORUÑA”

Según lo habitual en este tipo de concesiones, se debe pagar al ayuntamiento un canon por plaza preestablecido. Un valor usual para este tipo de canon suele ser 43,50 € por plaza, IVA incluido.

El aparcamiento proyectado cuenta con 243 plazas, lo que hace que anualmente se pague al ayuntamiento un total de:

$$43,50 \text{ €/plaza} \times 243 \text{ plazas} = \mathbf{10.570,50 \text{ €}}$$

### 4.5. GASTOS DE MANTENIMIENTO

Otros gastos a tener en cuenta son los de mantenimiento, que se estima podrían suponer un total de **6.000 euros** anuales, para hacer frente a averías, reparaciones, etc.

### 4.6. RESUMEN DE INGRESOS NETOS ANUALES

CONCEPTO		IMPORTE (€)
INGRESOS ANUALES		475.187,00
GASTOS ANUALES	Vigilancia y seguridad	126.406,80
	Energía eléctrica	53.751,36
	Limpieza	15.800,85
	Canon Concello da Coruña	15.570,50
	Mantenimiento	6.000,00
	TOTAL GASTOS ANUALES	212.529,51
INGRESOS NETOS ANUALES		<b>262.657,49</b>

## 5. VALOR ACTUALIZADO NETO (VAN)

Se denomina valor actual neto, en adelante VAN, al valor actualizado de una serie de rendimientos netos futuros obtenidos durante “n” años al tipo de interés “i”. El VAN es función de tres variables: “n”, “i” y el nivel de ingresos netos anuales. Es creciente con “n” y con la cuantía de los rendimientos y decreciente con el tipo de actualización “i”.

Para el cálculo del VAN se aplican las siguientes fórmulas:

$$VAN = -I_0 + \sum \text{Rend neto anual} / (1 + i)^n, \text{ donde } I_0 \text{ es la inversión inicial.}$$

En la hipótesis de que los ingresos netos anuales puedan considerarse constantes:

$$VAN = -I_0 + \text{INGRESO ANUAL} \times A_{i/n}$$

$$A_{i/n} = [1 - (1 + i)^{-n}] / i$$

Llamamos  $A_{i/n}$  a la suma de los valores actuales de una unidad monetaria obtenida durante “n” años al tipo “i”. Se calculará el VAN suponiendo que flujo neto de caja es constante durante el período de concesión (n= 35 años).

El presupuesto base de licitación, I.V.A. incluido es de 7.913.597,71 €. Como este valor tiene en cuenta la total reurbanización del entorno, se propone tener en cuenta únicamente la construcción del aparcamiento y el coste estimado de la reposición de servicios que esta obra supondría, por tanto se tendrá en cuenta un valor de PBL con



IVA de 5.768.296,88 €. Los ingresos por plazas vendidas son de 600.000 €, por lo que el valor de la inversión inicial será:  
 $I_0 = 5.168.296,88 \text{ €}$ .

En el siguiente cuadro se recogen los valores del VAN para un valor estimado de ingresos netos anuales de 262.657,49€ y diferentes tipos de interés:

i (%)	Ai/n	VAN (€)
3	23,11	901.717,71
4	19,79	29.694,85

## 6. TASA INTERNA DE RETORNO

La Tasa Interna de Retorno o TIR, conocida también como Tasa de Rentabilidad Financiera (TRF), es la tasa que reduce a cero el valor actual neto (VAN) del Proyecto, es decir, el tipo de capitalización que iguala el valor inicial de una inversión con el actual de los rendimientos esperados durante la vida de la misma.

Una forma práctica de calcular la TIR es mediante tanteo, o aproximaciones sucesivas. Su manejo supone encontrar un VAN positivo y uno negativo a tasas distintas. Si con la tasa de descuento escogida el VAN resultante continúa positivo habrá que repetir el cálculo con una "i" mayor hasta hallar un VAN negativo.

Obtenido un VAN positivo y otro negativo, se procede a la aproximación dentro de estos márgenes hasta encontrar un VAN igual a cero. La TIR así calculada tiene mayor precisión cuanto más se aproxime a cero el valor actual neto.

Utilizando este procedimiento se concluye que la TIR o el tipo de interés máximo al que se deben contraer préstamos, sin que se incurra en futuros fracasos financieros, está en torno al 4-5%.

## 7. CONCLUSIÓN

Con todos los resultados obtenidos se observa que el proyecto es viable y con un elevado grado de rentabilidad.

Con los tipos de interés del mercado actualmente, este proyecto sería rentable para el período de concesión fijado en 35 años.







# ANEJO 27

## Estudio de Seguridad y Salud





## ÍNDICE DE ESTE ANEJO

1. MEMORIA
2. PLANOS
3. PLIEGO
4. PRESUPUESTO





## 01\_Memoria





ÍNDICE DE ESTA MEMORIA

1.	OBJETO DEL ANEJO
2.	DISPOSICIONES GENERALES
2.1	Normativa aplicable
2.2	Características básicas de la obra
3.	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD
3.1.	Objeto
3.2.	Ámbito de aplicación
3.3.	Variaciones sobre el Plan de Seguridad y Salud
4.	DATOS DE INTERÉS PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS
4.1.	Previsión de medios humanos
4.2.	Interferencias y servicios afectados
4.3.	Tráfico rodado
4.4.	Climatología y medio ambiente
4.5.	Vehículos, máquinas y medios auxiliares
5.	ACTUACIONES PREVIAS A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA
5.1.	Accesos, cerramientos y rampas
5.2.	Señalización
5.3.	Instalaciones provisionales de los trabajadores
5.4.	Primeros auxilios, itinerarios de evacuación para accidentes graves
5.5.	Zonas de trabajo, circulación y acopio
5.6.	Instalación eléctrica provisional
5.7.	Iluminación
5.8.	Medidas contra incendios
5.9.	Demolición
6.	ANÁLISIS DE RIESGOS Y SU PREVENCIÓN DURANTE LA OBRA, CLASIFICADOS POR FASES GLOBALES
6.1.	Movimiento de tierras
6.2.	Cimentación y estructura
6.3.	Oficios, unidades especiales y montajes
6.4.	Instalaciones
7.	ANÁLISIS DE RIESGOS CLASIFICADOS POR MEDIOS AUXILIARES
7.1.	Andamios sobre borriquetas
7.2.	Andamios colgados
7.3.	Andamios metálicos tubulares
7.4.	Andamios metálicos sobre ruedas
7.5.	Castillete de hormigonar
7.6.	Plataforma de soldador en altura
7.7.	Escaleras de mano
7.8.	Puntales

7.9	Silo de mortero
8.	ANÁLISIS DE RIESGOS CLASIFICADOS POR MAQUINARIA
8.1.	Maquinaria de movimiento de tierras en general
8.2.	Maquinaria de elevación
8.3.	Máquinas herramientas
8.4.	Herramientas manuales en general





## 1. OBJETO DEL ANEJO

El fin de este anejo es el de redactar un Estudio de Seguridad y Salud para la construcción del aparcamiento subterráneo y la reurbanización objeto de este proyecto. En este estudio se establecerán las previsiones que sean necesarias durante la ejecución de la obra para prevenir riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los que puedan surgir de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento. También se tendrán en cuenta las instalaciones preceptivas de higiene, salud y bienestar de los trabajadores.

Con este estudio se pretenden garantizar unas directrices básicas a la empresa constructora en materia de prevención de riesgos profesionales.

## 2. DISPOSICIONES GENERALES

### 2.1. NORMATIVA APLICABLE

A continuación, se enumeran los documentos que son de aplicación para la redacción del Estudio de Seguridad y Salud:

- Estatuto de los Trabajadores.
- Ley 31/95 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. 9-3-71) (B.O.E. 11-3-71).
- Plan Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo (O.M. 9-3-71) (B.O.E. 11-3-71).
- Comités de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Decreto 432/71, 11-3-71) (B.O.E. 16-3-71).
- Reglamento de Seguridad e Higiene en la Industria de la Construcción (O.M. 20-5-52) (B.O.E. 15-6-52).
- Reglamento de los Servicios Médicos de Empresa (P.M. 21-11-59) (B.O.E. 27-11-59).
- Ordenanza de trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica (O.M. 28-8-70) (B.O.E. 5/7/8/9-9-70).
- Homologación de medios de protección personal de los trabajadores (O.M. 28-8-70) (B.O.E. 29-5-74).
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Real Decreto 842/2002).
- Normas para la señalización de obra en las carreteras (O.M. 14-3-60) (B.O.E. 23-3-60).
- Convenio Colectivo de la Construcción de la provincia de A Coruña.
- Obligatoriedad de la inclusión de un estudio de Seguridad y salud en el Trabajo, en los proyectos de edificación y obras públicas (Real Decreto 555/1986, 21-2-86) (B.O.E. 21-3-86).
- Real Decreto 1627/1997, del 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Para la redacción del Estudio de Seguridad y Salud se seguirán las pautas que marca el Real Decreto 1627/1997. Este documento implanta la obligatoriedad de la redacción del estudio si los proyectos de obras se ven afectados por alguna de las siguientes condiciones:

- Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas.
- Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Teniendo en cuenta las características de este proyecto, resulta obligatoria la redacción de un Estudio de Seguridad y Salud.

### 2.2. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LA OBRA

A continuación, se proceden a definir los rasgos más importantes del proyecto:

#### 2.2.1. NOMBRE DE LA OBRA

El presente Estudio de Seguridad y Salud se redacta para ser incluido en el proyecto "Regeneración urbana en el barrio de Cuatro Caminos (A Coruña)", tal y como dicta el Real Decreto 1627/1997.

#### 2.2.2. LOCALIZACIÓN DE LA OBRA

El ámbito de la reurbanización prevista atañe a la avenida Fernández Latorre, calle Alcalde Marchesi, calle Benito Blanco Rajoy, calle Primavera y calle Alcalde Puga y Parga. Por su parte, el aparcamiento se sitúa en la avenida Fernández Latorre, dentro del núcleo urbano de la ciudad de A Coruña.

#### 2.2.3. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

El proyecto consiste tanto en la reurbanización en superficie de las calles anteriormente citadas, como en la construcción un parking subterráneo de dos sótanos, listo para su puesta en marcha, al estar dotado de todas las instalaciones necesarias que este tipo de obras requieren: electricidad, alumbrado, ventilación, fontanería, saneamiento, protección ante incendios y detección de CO.

##### Aparcamiento subterráneo

La configuración en planta se adapta a la geometría de la avenida sobre la que se prevé actuar. El inicio del aparcamiento se sitúa a la altura de la calle Benito Blanco Rajoy, finalizando en la intersección de la avenida Fernández Latorre con la plaza de Cuatro Caminos. La superficie construida es de 7.883,40 m<sup>2</sup>.

El acceso y salida de los vehículos del aparcamiento se hace a través de cuatro rampas, dos de entrada y dos de salida, situadas en los extremos del aparcamiento, a fin de facilitar la entrada y la salida en las diferentes direcciones a los usuarios del parking. Estas rampas poseen un ancho de 3 metros.

En cuanto a los accesos de los peatones, dada la longitud que posee el parking y de acuerdo a la normativa de seguridad de utilización que marca el CTE, se proyectan 3 accesos peatonales. Dos de ellos poseen un ascensor adaptado.

Además del espacio interior reservado a plazas de aparcamiento, el sótano cuenta con diversos locales destinados a instalaciones y almacenes y uno reservado para el control y la vigilancia del aparcamiento. Existen además dos aseos para caballeros y dos para señoras, ambos con cabinas adaptadas para su uso por personas con movilidad reducida. Estos se encuentran en el extremo norte del aparcamiento, muy próximos a uno de los dos accesos que cuentan con ascensor, con el fin de garantizar la comodidad de los usuarios que requieran su uso.

La capacidad total del aparcamiento es de 243 plazas. Se ha tratado de colocar las plazas reservadas a personas discapacitadas lo más próximas posible a las salidas peatonales con ascensor.

En cuanto a las dimensiones que se han tomado a la hora de proyectar la distribución interior del aparcamiento, las plazas para turismos son de 2,5 x 5 metros, mientras que las adaptadas tienen 3,5 x 5 metros. Por su parte, las plazas destinadas a motos poseen unas dimensiones de 1,25 x 2,40 metros.

En todo momento se cumplen las restricciones de gálibo, dejando una distancia entre la cota superior de la solera y la cota inferior del forjado superior de 2,50 metros. Debido a las conducciones de las instalaciones, esta altura se verá reducida en algunos puntos, pero siempre siendo superior a la que indica la norma, que es de 2,20 metros.

Respecto al proceso constructivo, el sistema de contención de tierras se hará por medio de muros pantalla de hormigón armado, debido a la presencia de edificaciones próximas y a la existencia de nivel freático a escasa profundidad.

##### Reurbanización en superficie







En este proyecto se contempla la reurbanización de diversas calles del entrono, así como de la propia avenida Fernández Latorre, donde se asienta el aparcamiento.

Se prevé la conversión en peatonales de las calles Alcalde Marchesi, Primavera y la parte norte de la calle Benito Blanco Rajoy. Se prevé la semi peatonalización de las calles Alcalde Puga y Pargaa, parte sur de Benito Balnco Rajoy y de la parte que comunica esta última con la avenida Ramón y Cajal. Finalmente se prevé la reducción de carriles, a fin de ganar espacio peatonal en la avenida Fernández Latorre.

#### 2.2.4. DATOS DE LA OBRA

Presupuesto base de licitación (con I.V.A.): 7.913.597,71 €

Plazo de ejecución previsto: 18 meses

Número máximo de trabajadores simultáneos: 25

### 3. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

#### 3.1. OBJETO

En aplicación del Estudio de Seguridad y Salud, cada contratista deberá elaborar un Plan de Seguridad y Salud. Este tiene por objeto analizar, desarrollar y complementar, en función del sistema de ejecución del proyecto de construcción, las previsiones necesarias del Estudio de Seguridad y salud. Se incluirán, en su caso, medidas alternativas de prevención con la correspondiente justificación técnica, siempre que no disminuyan los niveles de protección previstos en el Estudio. El Plan de Seguridad y Salud estará en la obra a disposición de la Dirección facultativa.

#### 3.2. ÁMBITO DE APLICACIÓN

La vigencia del Plan se inicia desde la fecha en que se produzca la aprobación por el servicio al que esté adscrita la obra, previo informe favorable de la Dirección Facultativa de Seguridad.

Su aplicación será vinculante para todo el personal propio y el dependiente de otras empresas subcontratadas, por (NOMBRE EMPRESA) o por el cliente, al realizar sus trabajos en el interior del recinto de la obra y con independencia de las condiciones contractuales que regulen su intervención.

#### 3.3. VARIACIONES DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El Plan de Seguridad y Salud podrá ser modificado en función del proceso de construcción de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la misma, previa aprobación expresa de la Dirección Facultativa de Seguridad.

### 4. DATOS DE INTERÉS PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS

#### 4.1. PREVISIÓN DE MEDIOS HUMANOS

Todos los trabajadores de la obra recibirán información acerca de los trabajos a realizar y de los riesgos que estos conllevan, así como formación para la correcta adopción de las medidas de seguridad que permitan neutralizar esos

riesgos. Esto se hará por medio de la implantación de medios de protección colectiva y equipos de protección individual.

#### 4.2. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS

Mientras la desviación no se haga efectiva, se adoptarán las siguientes medidas preventivas.

##### 1) LÍNEAS ELÉCTRICAS

###### 1.1) Aéreas

Se considerarán unas distancias mínimas de seguridad, medidas entre el punto más próximo con tensión y la parte más cercana del cuerpo ó herramienta del obrero ó de la máquina, considerando siempre la situación más desfavorable.

Los criterios preventivos que pueden aplicarse y que están recogidos en muchas publicaciones especializadas, como las de la Comisión Técnica Permanente de la Asociación de Medicina y Seguridad en el Trabajo de UNESA, dan como "Distancias Mínimas" de seguridad las siguientes:

- 3 m. para T < 66.000 V.
- 5 m. para T > 66.000 V.

La distancia de seguridad mínima es función de la tensión de la línea y del alejamiento de los soportes de ésta. Cuando aumenta la temperatura, los conductores se alargan y, por este hecho, disminuye la distancia con respecto al suelo.

Esta puede reducirse en varios metros en caso de fuerte aumento de la temperatura. El viento provoca un balanceo de los conductores, cuya amplitud también puede alcanzar varios metros por lo que es recomendable anclar los conductores al terreno. La altura de los apoyos será la necesaria para que los conductores, con su máxima flecha vertical, queden situados por encima de cualquier punto del terreno ó superficie de agua no navegable, a una altura mínima de 6,00 metros.

##### Puesta en obra de los aparatos de elevación

Los aparatos de elevación y sus cargas, que en el curso de sus movimientos, permanecen fuera de la zona peligrosa, pueden ponerse en servicio sin tomar medidas especiales.

No obstante, hay que tener en cuenta:

- La desviación con relación a la vertical por el balanceo de las cargas.
- La dilatación de los conductores de la línea por la variación de la temperatura, y el consiguiente cambio de la longitud de la catenaria de los cables.
- Si los aparatos de elevación ó cargas suspendidas pueden penetrar en la zona peligrosa, deben adoptarse algunas de las siguientes medidas de seguridad:
- Desplazar la línea.
- Aislar los conductores desnudos: la colocación y quitado del aislamiento deben hacerse por el propietario de la línea.
- Limitar el movimiento de traslación, de rotación y de elevación del ingenio por dispositivos de parada mecánicos.
- Limitar la zona de trabajo de los ingenios por barreras de protección.
- Estas delimitan la distancia mínima entre el ingenio y la línea. Bloqueos y barreras de protección.

Para las máquinas, como grúas, palas, excavadoras, etc., se señalizarán las zonas que no deben traspasar y, para ello, se interpondrán barreras que impidan todo contacto con las partes en tensión.

Estas barreras deben fijarse de forma segura y resistir los esfuerzos mecánicos usuales. Las barreras de protección son construcciones formadas, generalmente, por soportes colocados verticalmente y cuyo pie está sólidamente afincado en el suelo, arriostrados por medio de cables, unidos por largueros o tablas.





Los largueros o las tablas deben de impedir el acceso a la zona peligrosa. El espacio vertical máximo entre los largueros o las tablas no debe de sobrepasar de 1,00 m. En lugar de colocar los largueros o las tablas, se pueden utilizar cables de retención provistos de la adecuada señalización. Los cables deben estar siempre bien tensos. El espacio vertical entre los cables de retención no debe ser superior a 0,50 m.

La dimensión de los elementos de las barreras de protección debe ser determinada en función de la fuerza de los vientos que soplan en la zona.

Se colocarán redes cuya abertura de malla no sobrepase los 6 cm. entre los largueros, las tablas o los cables de retención, para evitar que elementos metálicos de andamios, hierros de armadura, etc., puedan penetrar en la zona de riesgo.

#### Paso bajo líneas aéreas en tensión

La altura de paso máximo bajo líneas eléctricas aéreas, debe estar delimitada por barreras de protección, indicadoras del gálibo máximo permisible de seguridad. Las barreras de gálibo generalmente están compuestas por dos largueros colocados verticalmente, sólidamente anclados, unidos a la altura de paso máximo admisible por un larguero horizontal.

En lugar del larguero horizontal, se puede utilizar un cable de retención bien tenso, provisto de señalización.

Deben colocarse barreras de protección en cada lado de la línea aérea. Su alejamiento de la zona peligrosa viene determinado por la configuración de lugares bajo la línea aérea (depresiones de terreno o terraplenes).

La altura de paso máximo debe de ser señalada por paneles apropiados fijados a la barrera de protección. Las entradas del paso deben de señalarse en los dos lados.

Recomendaciones a observar en caso de accidente:

- Caída de línea.

Se debe prohibir el acceso del personal a la zona de peligro, hasta que un especialista compruebe que están sin tensión. No se debe tocar a las personas en contacto con una línea eléctrica. En el caso de estar seguro de que se trata de una línea de baja tensión, se intentará separar a la víctima mediante elementos no conductores, sin tocarla directamente.

- Accidente con máquinas.

En el caso de contacto de una línea aérea con maquinaria de excavación, transporte, etc., sobre cubiertas neumáticas deben observarse las siguientes normas:

##### A.1) El conductor o maquinista

Conservará la calma incluso si los neumáticos comienzan a arder.

Permanecerá en su puesto de mando o en la cabina, debido a que allí está libre de riesgo de electrocución.

Se intentará retirar la máquina de la línea y situarla fuera de la zona peligrosa.

Advertirá a las personas que allí se encuentren de que no deben tocar la máquina.

No descenderá de la máquina hasta que ésta no se encuentre a una distancia segura. Si desciende antes, el conductor entra en el circuito línea aérea-máquina-suelo y está expuesto a electrocutarse, descenderá utilizando los medios habituales, si no que saltará lo más lejos posible de la máquina, evitando tocar ésta.

##### A.2) Normas generales de actuación

No tocar la máquina o la línea caída a tierra.

Permanecer inmóvil o salir de la zona a pequeños pasos, para asegurar que los valores de la tensión de paso concéntricos al punto en que la máquina o línea hace tierra, pudieran dar lugar a gradientes de potencial muy peligrosos.

Advertir a las otras personas que se encuentran fuera de la zona peligrosa de no acercarse a la máquina.

Hasta que no se realice la separación entre la línea eléctrica y la máquina y se abandone la zona peligrosa, no se efectuarán los primeros auxilios a la víctima.

#### 1.2) Subterráneas.

Antes de comenzar los trabajos en obras con posibles interferencias de líneas eléctricas enterradas, es recomendable atender a las siguientes normas:

- No tocar o intentar alterar la posición de ningún cable.
- Se procurará no tener cables descubiertos que puedan sufrir por encima de ellos el peso de la maquinaria o vehículos, así como posibles contactos accidentales por personal de obra y ajeno a la misma.
- Utilizar detectores de campo capaces de indicarnos trazado y profundidad del conductor.
- Emplear señalización indicativa del riesgo, siempre que sea posible, indicando la proximidad a la línea en tensión y su área de seguridad.
- A medida que los trabajos siguen su curso se velará porque se mantengan en perfectas condiciones de visibilidad y colocación la señalización anteriormente mencionada.
- Informar a la Compañía propietaria inmediatamente, si un cable sufre daño.
- Conservar la calma y alejar a todas las personas para evitar riesgos que puedan ocasionar accidentes.
- Normas básicas de realización de los trabajos.
- No utilizar picos, barras, clavos, horquillas o utensilios metálicos puntiagudos en terrenos blandos (arcillosos) donde pueden estar situados cables subterráneos.
- Si se conoce perfectamente su trazado y profundidad si la línea está recubierta con arena, protegida con fábrica de ladrillo y señalizada con cinta (generalmente indicativa de la tensión) se podrá excavar con máquinas hasta 0,50 m. de conducción (salvo que previamente de conformidad con la Compañía propietaria, nos hubiera sido autorizado realizar trabajos a cotas inferiores a la señalada anteriormente) y a partir de aquí se utilizará la pala manual.
- Si no se conoce exactamente el trazado, la profundidad y la protección se podrá excavar con máquina hasta 1,00 m. de conducción, a partir de ésta cota y hasta 0,50 m. se podrán utilizar martillos neumáticos, picos, barras, etc., y, a partir de aquí, pala manual. Con carácter general, en todos los casos, en los que la conducción quede al aire, se suspenderá o apuntalará, se evitará igualmente que pueda ser dañada, accidentalmente por maquinaria, herramientas, etc., así como si el caso lo requiere, obstáculos que impidan el acercamiento.

Una vez descubierta la línea, para continuar los trabajos en el interior de las zanjas, pozos, etc., se tendrá en cuenta, como principales medidas de seguridad, el cumplimiento de las cinco reglas siguientes:

- Descargo de la línea.
- Bloqueo contra cualquier alimentación.
- Comprobación de la ausencia de tensión.
- Puesta a tierra y en cortocircuito.
- Asegurarse contra posibles contactos con partes cercanas en tensión, mediante su recubrimiento o delimitación.

Estas medidas de seguridad se realizarán siguiendo el orden de arriba a abajo.

En la actualidad existen unos aparatos llamados "detectores de campo", capaces de indicarnos el trazado y la profundidad de la línea. La precisión de estos aparatos es función de su sensibilidad y de la tensión del conductor.

## 2) CONDUCCIONES DE GAS

Cuando se realicen excavaciones sobre gaseoductos, se tomarán precauciones especiales, para no dañar la tubería y evitar los peligros del trabajo en presencia de gas.

### 2.1) Ejecución de los trabajos

Cuando se descubra un tramo de gaseoducto, se seguirá, en líneas generales, las recomendaciones siguientes:

### 2.2) Identificación

Se identificará el trazado de la tubería que se quiere excavar a partir de los planos constructivos de la misma, localizando también en los planos disponibles, las canalizaciones enterradas de otros servicios que puedan ser afectados.





### 2.3) Señalización

Se procederá a localizar la tubería mediante un detector, marcando con piquetas su dirección y profundidad, se hará igualmente con las canalizaciones enterradas de otros servicios. Indicando además el área de seguridad.

### 2.4) Conducciones enterradas a profundidad igual o menor de 1,00 m

En este caso se empezará siempre haciendo catas a mano, hasta llegar a la generatriz superior de la tubería, en el número que se estime necesario, para asegurarse de su posición exacta.

### 2.5) Conducciones enterradas a profundidad superior a 1 m

Se podrá empezar la excavación con máquina, hasta llegar a 1,00 m. sobre la tubería, procediéndose a continuación como en el punto anterior.

### 2.6) Finalización de la excavación

Una vez localizada exactamente la tubería mediante catas, se procederá a finalizar la excavación, siguiendo las precauciones y recomendaciones que a continuación se indican.

### 2.7) Precauciones y Recomendaciones

- Anchura y profundidad de zanjas: Las dimensiones transversales y profundidad de la zanja a excavar se fijarán en cada caso, en función del personal y la maquinaria que intervengan en la excavación.
- Intervención en tuberías: En caso de tener que intervenir en la tubería, se descubrirá longitudinalmente un tramo algo superior al estrictamente requerido, a fin de permitir la flexión de la tubería con gatos, para realizar los acoplamientos necesarios.
- Tramos a descubrir: No se descubrirán tramos de tubería de longitud superior a 15m. Dudas en la existencia o situación de canalizaciones: En caso de que se presentasen dudas sobre la existencia o situación de canalizaciones enterradas de terceros, se consultará al titular de la canalización acerca de la ubicación de la misma, y si fuera necesario se requerirá la presencia de un técnico designado por el titular para que presencie los trabajos de excavación.
- Excavación mecánica: No se permitirá la excavación mecánica a una distancia inferior de 0,50 m. de una tubería de gas a la presión de servicio.
- Utilización de dragas: No se permitirá la utilización de dragas en la excavación, cuando la tubería tenga un recubrimiento de tierra de espesor inferior a 1,00 m.

#### 2.7.1) Normas de seguridad

Cuando se trabaja en proximidad de conducciones de gas o cuando sea necesario descubrir éstas, se prestará interés especial a los siguientes puntos:

- Se proveerá y mantendrá todas las luces guardas, cercas y vigilancia para la protección de las obras o para la seguridad de terceros cuando el caso lo requiera.
- Se instalarán las señales precisas para indicar el acceso a la obra, circulación en la zona que ocupan los trabajadores y los puntos de posible peligro, debido a la marcha de aquellos, tanto en dicha zona como en sus límites e inmediaciones.
- Queda enteramente prohibido fumar o realizar cualquier tipo de fuego o chispa dentro del área afectada.
- Queda enteramente prohibido manipular o utilizar cualquier aparato, válvula o instrumento de la instalación en servicio.
- Está prohibida la utilización, por parte del personal, de calzado que lleve herrajes metálicos, a fin de evitar la posible formación de chispas al entrar en contacto con elementos metálicos.
- No se podrá almacenar material sobre conducciones de cualquier clase.
- En los lugares donde exista riesgo de caída de objetos o materiales, se pondrán carteles advirtiendo de tal peligro, además de la protección correspondiente.

- Queda prohibido utilizar las tuberías, válvulas, etc., como puntos de apoyo para suspender o levantar cargas.
- Para colocar o quitar bombillas de los portalámparas en zonas de conducciones de gas, es obligatorio desconectar previamente el circuito eléctrico.
- Todas las máquinas utilizadas en proximidad de gaseoductos que funcionen eléctricamente, dispondrán de una correcta conexión a tierra.
- Los cables o mangueras de alimentación eléctrica utilizados en éstos trabajos, estarán perfectamente aislados y se procurará que en sus tiradas no haya empalmes.

#### 2.7.2) Actuación en caso de fuga de gas, incendio o explosión

En caso de escape incontrolado de gas, incendio o explosión, todo el personal de la obra se retirará más allá de la distancia de seguridad señalada y no se permitirá acercarse a nadie que no sea el personal de la Compañía Instaladora. Grupos electrógenos y compresores.

En los casos en que haya que emplear grupos electrógenos o compresores, se situarán tan lejos como sea posible de la instalación en servicio, equipando los escapes con rejillas cortafuegos.

## 3) CONDUCCIONES DE AGUA

Cuando haya que realizar trabajos sobre conducciones de agua, tanto de abastecimiento como de saneamiento, se tomarán medidas que eviten que, accidentalmente, se dañen éstas tuberías y, en consecuencia, se suprima el servicio.

### 3.1) Identificación

En caso de no ser facilitados por la Dirección Facultativa planos de los servicios afectados, se solicitarán a los Organismos encargados, a fin de poder conocer exactamente el trazado y profundidad de la conducción. (Se dispondrá, en lugar visible, teléfono y dirección de estos Organismos.).

### 3.2) Señalización

Una vez localizada la tubería, se procederá a señalizarla, marcando con piquetas su dirección y profundidad. Recomendaciones en ejecución.

Es aconsejable no realizar excavaciones con máquinas a distancias inferiores a 0,50 m. de la tubería en servicio. Por debajo de ésta cota se utilizará la pala manual.

Una vez descubierta la tubería, caso en que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá o apuntalará, a fin de que no rompa por flexión en tramos de excesiva longitud, se protegerá y señalizará convenientemente, para evitar que sea dañada por maquinaria, herramientas, etc.

Se instalarán sistemas de iluminación a base de balizas, hitos reflectantes, etc., cuando el caso lo requiera.

Está totalmente prohibido manipular válvulas o cualquier otro elemento de la conducción en servicio, si no es con la autorización de la Compañía Instaladora.

No almacenar ningún tipo de material sobre la conducción.

Está prohibido utilizar las conducciones como puntos de apoyo para suspender o levantar cargas.

### 3.3) Actuación en caso de rotura o fuga en la canalización.

Comunicar inmediatamente con la Compañía instaladora y paralizar los trabajos hasta que la conducción haya sido reparada.

## 4.3. TRÁFICO RODADO



Debido a la situación de la obra, se producirá durante su transcurso movimiento de vehículos y máquinas en los accesos de la misma ocupando los viales periféricos en operaciones de elevación, transporte y colocación de cargas en el interior de la obra.

En estas operaciones se realizarán los desvíos de vehículos y peatones necesarios, colocando señalizaciones, balizamientos, protecciones y la presencia de un vigilante que regule el paso.

#### 4.4. CLIMATOLOGÍA Y MEDIO AMBIENTE

La zona de estudio corresponde a un clima atlántico. Esta situación da lugar a un clima suave sin grandes oscilaciones térmicas de verano a invierno.

La temperatura media anual es de 14.6 °C. En general, no se producen lluvias ni vientos violentos, aun así, se deberán apuntalar y arriostrar los encofrados y paramentos verticales con los elementos o sistemas pertinentes para prever el vuelco por acción del viento.

En el caso de la aparición de vientos con velocidades superiores a 60 Km/h. se suspenderá la elevación de cargas con grúas torres y los trabajos sobre andamios y cubiertas.

#### 4.5. VEHÍCULOS, MÁQUINAS Y MEDIOS AUXILIARES A UTILIZAR

##### 1) EN EXCAVACIONES Y ZANJAS

- Vehículos y Máquinas. o Retroexcavadoras.
- Palas cargadoras
- Compactador vibratorio.
- Camiones.
- Medios auxiliares.
- Elementos y sistemas de apuntalamiento

##### 2) EN ESTRUCTURAS Y FORJADOS

- Vehículos y máquinas.
- Camiones hormigonera.
- Grúas autopropulsadas.
- Sierras circulares eléctricas.
- Medios auxiliares.
- Escaleras manuales.
- Torretas para hormigonar pilares.
- Andamios y plataformas de trabajo.
- Elementos de encofrado y apuntalamiento.

##### 3) EN CERRAMIENTOS Y ALBAÑILERÍA

- Vehículos y máquinas.
- Camiones.
- Sierras de corte de material cerámico.
- Medios auxiliares.
- Uñas portapalets para grúas.
- Plataformas de descarga de materiales.
- Transpalets.
- Conductos para desescombro y contenedores.
- Andamios metálicos tubulares.
- Andamios colgados.
- Plataformas de trabajo.
- Escaleras manuales.

##### 4) EN MONTAJES METÁLICOS

- Vehículos y máquinas.
- Grúas autopropulsadas.
- Equipos de soldadura.
- Radiales.
- Medios auxiliares.
- Carro porta cilindros.
- Banquetas.
- Pasarelas.
- Escaleras.
- Cestas colgadas.
- Andamios tubulares.

##### 5) EN INSTALACIONES

- Vehículos y máquinas.
- Camiones
- Grúas electromotrices
- Medios auxiliares.
- Escaleras manuales.
- Andamios metálicos tubulares.
- Andamios colgados motorizados.
- Plataformas de trabajo.
- Grupos de corte y soldadura.
- Máquinas eléctricas portátiles.

##### 6) EN TODAS LAS FASES DE OBRA

- Vehículos y máquinas.
- Grúas torre. Dumper motovolquete.
- Medios auxiliares.
- Eslingas de reparto de carga
- 

Para el uso y utilización de todos los vehículos, máquinas y medios auxiliares se seguirán las normas específicas incluidas en los puntos 6 y 7 de esta Memoria.

### 5. ACTUACIONES PREVIAS A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

#### 5.1. ACCESOS, CERRAMIENTOS Y RAMPAS

##### A) ACCESOS

Según se detalla en los planos, se han establecido accesos cómodos y seguros para personas y vehículos y maquinaria.

##### B) CERRAMIENTO

- En el plano general de obra se detalla el cerramiento perimetral que impide el paso de personas y vehículos ajenos a la misma.
- La altura de dicha protección perimetral es de 2 metros.

##### C) RAMPAS

- Las rampas para el movimiento de camiones se ejecutarán con pendientes iguales o inferiores al 12% en los tramos rectos y al 8% en las curvas.
- El ancho mínimo será de 4,5 metros en los tramos rectos y sobre ancho adecuado en las curvas.





- Se colocarán las siguientes señales:
- A la salida de la rampa señal de STOP.
  - A la entrada de la rampa señales de limitación de velocidad a 40 Km/h y de "entrada prohibida a peatones".

Asimismo se señalizarán adecuadamente los dos laterales de la rampa estableciendo límites seguros para evitar vuelcos o desplazamientos de camiones o maquinaria.

## 5.2. SEÑALIZACIÓN

De forma general, deberá atenderse la siguiente señalización en la obra, si bien se utilizará la adecuada en función de las situaciones no previstas que surjan.

- En la oficina de obra se instalará un cartel con los teléfonos de interés más importantes utilizables en caso de accidente o incidente en el recinto de obra. El referido cartel debe estar en sitio visible y junto al teléfono, para poder hacer uso del mismo, si fuera necesario, en el menor tiempo posible.
- En las entradas de personal a la obra, se instalarán las siguientes señales:
  - Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra.
  - Uso obligatorio del casco de seguridad. Peligro indeterminado.
- Superada la puerta de entrada, se colocará un panel informativo con las señales de seguridad de Prohibición, Obligación y Advertencia más usuales.
- En los cuadros eléctricos generales y auxiliares de obra, se instalarán las señales de riesgo eléctrico.
- En las zonas donde exista peligro de caída de altura y base de grúas torre se utilizarán las señales de peligro caídas a distinto nivel y utilización obligatoria del cinturón de seguridad.
- Deberá utilizarse la cinta balizadora para advertir de la señal de peligro en aquellas zonas donde exista riesgo (zanjas, vaciados, forjados sin desencofrar, etc.) y colocarse la señal de riesgo de caída a distinto nivel, hasta la instalación de la protección perimetral con elementos rígidos y resistentes.
- En las zonas donde exista peligro de incendio por almacenamiento de material combustible, se colocará señal de prohibido fumar.
- En las sierras de disco para madera se colocarán pegatinas de uso obligatorio de gafas y guantes.
- En las hormigoneras y sierras circulares para corte cerámico se colocarán pegatinas de uso de gafas y máscara antipolvo.
- En los trabajos con martillos neumáticos y compresores se colocará la señal de uso obligatorio de protectores auditivos.
- En la zona de ubicación del botiquín de primeros auxilios, se instalará la señal correspondiente para ser localizado visualmente.
- En las zonas donde se coloquen extintores se pondrán las correspondientes señales para su fácil localización.
- En los trabajos superpuestos y operaciones de desencofrado se colocará la señal de caída de objetos.
- En las zonas de acopio de materiales se colocará la señal de caída al mismo nivel.

## 5.3. INSTALACIONES PROVISIONALES DE LOS TRABAJADORES

Todas las instalaciones de la obra se mantendrán limpias. En consecuencia con lo anterior, se organizará un servicio de limpieza para que sean barridas y fregadas con los medios necesarios para tal fin.

Los residuos no deben permanecer en los locales utilizados por las personas sino en el exterior de estos locales y en cubos con tapa.

Se cumplirán las siguientes normas:

- 1 inodoro por cada 25 operarios.
- 1 ducha por cada 10 operarios.
- 1 lavabo por cada 10 operarios.
- 1 espejo (40x50 cm) por cada 25 operarios.
- 1 calentador de agua.

- Jabón, portarrollos, papel higiénico, etc. Vestuarios
- Vestuarios, bancos, perchas, etc.
- 1 taquilla por trabajador.

## 5.4. PRIMEROS AUXILIOS. ITINERARIOS DE EVACUACIÓN PARA ACCIDENTES GRAVES

La asistencia elemental para las pequeñas lesiones sufridas por el personal de obra, serán atendidas en el botiquín instalado a pie de obra, facilitado por la MUTUA DE ACCIDENTES DE TRABAJO.

Asimismo, se dispondrá de un botiquín para efectuar las curas de urgencia y convenientemente señalizado. Se hará cargo de dicho botiquín la persona más capacitada.

El botiquín contendrá:

- 1 frasco conteniendo agua oxigenada.
- 1 frasco conteniendo alcohol de 96 grados.
- 1 frasco conteniendo tintura de yodo.
- 1 frasco conteniendo mercurocromo.
- 1 frasco conteniendo amoníaco.
- 1 caja conteniendo gasa estéril.
- 1 caja conteniendo algodón hidrófilo estéril.
- 1 rollo de esparadrapo.
- 1 torniquete.
- 1 bolsa para agua o hielo.
- 1 bolsa conteniendo guantes esterilizados.
- 1 termómetro clínico.
- 1 caja de apósitos autoadhesivos.
- Analgésicos.

El itinerario para acceder, en el menor plazo posible, al Centro asistencial para accidentes graves será conocido por todo el personal presente en la obra y colocado en sitio visible (interior de vestuario, comedor, etc.)

## 5.5. ZONAS DE TRABAJO, CIRCULACIÓN Y ACOPIOS

### A) CIRCULACIÓN PEATONAL Y DE VEHÍCULOS AJENOS A LA OBRA

- El recinto de la obra o de los tajos de trabajo correspondientes a la misma estarán perfectamente delimitados mediante vallado perimetral o balizado de toda su área de influencia, susceptible de ser franqueada por personal o vehículos ajenos a la obra.
- En aquellos tajos que puedan generar caídas de objetos desde alturas superiores, se dispondrá una marquesina rígida o, en su defecto, se acordonará la zona de riesgo de posible interferencia entre los materiales desprendidos y la circulación ajena a la obra.
- Se dispondrán protecciones colectivas, en previsión de caídas de objetos desde los tajos situados en altura (redes, plataformas de recogida, barandillas, conductos de evacuación de escombros, etc.)
- Las señales de tráfico deberán ajustarse, en cuanto a su distribución y características, a lo establecido para obras en la Instrucción 8.3-IC de la Orden Ministerial de 31.08.87 del MOPU.
- Todos los accesos a la obra dispondrán de las señales de seguridad normalizadas según lo establecido en el R.D. 1403/1986, sobre señalización de seguridad en los centros y locales de trabajo.
- Los obstáculos situados en las inmediaciones de la obra deberán estar adecuadamente balizados y señalizados.
- Se contratará un Seguro de Responsabilidad Civil de la obra.

### B) CIRCULACIÓN DEL PERSONAL DE OBRA

- Las conducciones y otros elementos situados a una altura inferior a 1,80 m., situados sobre los lugares de trabajo, habrán de estar adecuadamente señalizados, para evitar choques contra ellos.







- No se habilitarán como zonas de paso, zonas cuya anchura entre paramentos verticales sea inferior a 0,60 m.
- Los pasos bajo zonas de trabajo deberán disponer de marquesina rígida.
- Las zonas de paso que deban superar zanjas y desniveles deben disponer de pasarelas con barandillas sólidas y completas.
- Los accesos fijos a distintos niveles de la obra deben disponer de escaleras con peldaños amplios, sólidos y estables, dotadas de barandillas o redes, cerrando los laterales.
- Las zonas de paso deben estar permanentemente libres de acopios y obstáculos.
- Los puntos de previsible caída de objetos desde tajos superiores, así como las zonas de peligro por evolución de máquinas en movimiento, deben permanecer perfectamente acotadas mediante balizas y señalización de riesgo.
- Los huecos horizontales o verticales con riesgos de caídas de altura de personas u objetos, deben estar condenados, protegidos o, como mínimo y en momentos puntuales, señalizados.
- Todas las zonas de paso del personal estarán dotadas de iluminación suficiente.

### C) CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS DE OBRA

- Previo al establecimiento definitivo de zonas de paso para vehículos de obra, se habrá comprobado previamente el buen estado del firme, especialmente en lo relativo a terraplenes, rellenos y terrenos afectados por la climatología.
- Los cables eléctricos y mangueras no deben verse afectados por el paso de vehículos, acudiendo si es preciso a la canalización enterrada o mediante una protección de tabloneros al mismo nivel o, en su defecto, procediendo a realizar una conducción elevada a más de 3 m. de altura.
- Los circuitos de circulación del personal y de vehículos de obra deben estar perfectamente definidos y separados.
- Las excavaciones al descubierto, próximas a zonas de circulación de vehículos de obra, estarán protegidas y situadas a 1 m. del perímetro del hueco.

## 5.6. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL

Previo a la petición de suministro, se procederá al montaje de la instalación eléctrica provisional de obra. Deben considerarse como riesgos más frecuentes los siguientes:

- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Mal comportamiento de las tomas de tierra (incorrecta instalación).
- Quemaduras.
- Incendios.

Se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

### A) PARA LOS CABLES

- El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar en función del cálculo realizado para la maquinaria e iluminación prevista.
- Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones y repelones).
- La distribución general desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios y de planta, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.
- El tendido de los cables y mangueras, se efectuará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento, aunque se dará preferencia a enterrar los cables eléctricos en los pasos de vehículos.
- Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones estancas antihumedad.
- Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizadas estancas de seguridad.
- Las mangueras de suministro a los cuadros de planta transcurrirán por el hueco de las escaleras.

- El trazado de las mangueras de suministro eléctrico a las plantas, será colgado a una altura sobre el pavimento o arimada a los paramentos verticales, para evitar accidentes por agresión a las mangueras a ras de suelo.
- Las mangueras de "alargadera", por ser provisionales y de corta estancia, pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arimadas a los paramentos verticales.
- Las mangueras de "alargadera" provisionales, se empalmarán mediante conexiones estancas antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles.

### B) PARA LOS INTERRUPTORES

- Se ajustarán expresamente a lo especificado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.
- Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de "peligro, riesgo eléctrico".

### C) PARA LOS CUADROS ELÉCTRICOS

- Serán metálicos de tipo intemperie, con puerta y cerradura (con llave), según norma UNE- 20324.
- Pese a ser para intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.
- Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.
- Poseerán adheridas sobre la puerta una señal normalizada de "peligro, riesgo eléctrico".
- Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien, a "pies derechos" firmes.
- Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie.

### D) PARA LAS TOMAS DE ENERGÍA

- Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos). Esta norma es extensiva a las tomas del "cuadro general" y "cuadro de distribución".
- Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina herramienta.
- La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar los contactos eléctricos directos.

### E) PARA LA PROTECCIÓN DE LOS CIRCUITOS

- La instalación poseerá todos aquellos interruptores automáticos que el cálculo defina como necesarios; no obstante, se calcularán siempre aminorando con el fin de que actúen dentro del margen de seguridad, es decir, antes de que el conductor al que protegen, llegue a la carga máxima admisible.
- Los interruptores automáticos se instalarán en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y de alimentación a todas las máquinas, aparatos y herramientas de funcionamiento eléctrico.
- Los circuitos generales estarán también protegidos con interruptores.
- La instalación de alumbrado general, para las "instalaciones provisionales de obra y de primeros auxilios" y demás casetas, estará protegida por interruptores automáticos magnetotérmicos.
- Toda la maquinaria eléctrica estará protegida por un disyuntor diferencial.
- Todas las líneas estarán protegidas por un disyuntor diferencial.
- Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:
  - 300 mA - (según R.E.B.T.). Alimentación a la maquinaria.
  - 30 mA - (según R.E.B.T.). Alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
  - 30 mA - Para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil.

### F) PARA LAS TOMAS DE TIERRAS





- El transformador de la obra será dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora en la zona.
- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.
- El neutro de la instalación estará puesto a tierra.
- La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.
- El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.

## 5.7. ILUMINACIÓN

La iluminación de los tajos será siempre la adecuada para realizar los trabajos con seguridad.

La iluminación mediante portátiles se hará con portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentado a 24 voltios.

Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

## 5.8. MEDIDAS CONTRA INCENDIOS

### A) EN LOS ALMACENAMIENTOS DE OBRA

Normalmente y por motivos de funcionalidad y organización de los tajos, se suelen almacenar en recintos separados los materiales que han de utilizarse en oficios distintos. Este principio básico es favorable a la protección contra incendios y han de separarse claramente los materiales combustibles unos de otros, y todos ellos han de evitar cualquier tipo de contacto con equipos y canalizaciones eléctricas.

Los combustibles líquidos y lubricantes precisan estar en un local aislado, vigilado y convenientemente ventilado, con todos los recipientes cerrados.

### B) EN LA MAQUINARIA

La maquinaria, tanto fija como móvil, accionada por energía eléctrica, han de tener las conexiones de corriente bien realizadas, y en los emplazamientos fijos se instalará toma de tierra. Todos los desechos, virutas y desperdicios que se produzcan por el trabajo, han de ser apartados con regularidad, dejando limpios diariamente los alrededores de las máquinas.

### C) EN EL TRASVASE DE COMBUSTIBLE

Las operaciones de trasvase de combustible han de efectuarse con una buena ventilación, fuera de la influencia de chispas y fuentes de ignición. Se preverá, asimismo, las consecuencias de posibles derrames durante la operación, por lo que se debe tener a mano tierra ó arena para empapar el suelo.

La prohibición de fumar ó encender cualquier tipo de llama ha de formar parte de la conducta a seguir en estos trabajos.

Cuando se trasvasan líquidos combustibles o se llenan depósitos, se pararán los motores accionados por el combustible que se está trasvasando.

### D) PROTECCIÓN DE LOS TRABAJOS DE SOLDADURA

En los trabajos de soldadura y corte se deben proteger de la proyección de materias incandescentes los objetos que sean susceptibles de combustión y que no hayan de ser cambiados de su emplazamiento, cubriéndolos con mantas ignífugas o con lonas, a ser posibles mojadas.

Periódicamente se deben comprobar si bajo las lonas ha podido introducirse alguna chispa o ha habido un recalentamiento excesivo.

No podrán efectuarse trabajos de corte y soldadura en lugares donde haya explosivos, vapores inflamables, o donde pese a todas las medidas posibles de precaución no pueda garantizarse la seguridad ante un eventual incendio.

### E) MEDIOS DE EXTINCIÓN PARA TODOS LOS CASOS

En las situaciones descritas anteriormente (almacenes, maquinaria fija o móvil, trasvase de combustible, trabajos de soldadura) y en aquellas otras en que se manipule una fuente de ignición, han de colocarse extintores cuya carga y capacidad estén en consonancia con la naturaleza del material combustible y con el volumen de éste, así como de arena y tierra donde se manejen líquidos inflamables, con la herramienta propia para extenderla.

En el caso de grandes cantidades de acopio, almacenamiento o concentración de embalajes o desechos, han de completarse los medios de protección con mangueras de riego que proporcionen agua abundante.

### F) INFORMACIÓN A LOS VIGILANTES DE OBRA

Los vigilantes de obra serán informados de los puntos y zonas que pueden revestir peligro de incendio en la obra, y de las medidas de protección existentes en la misma, para que puedan eventualmente hacer uso de ellas, así como la posibilidad de dar el aviso correspondiente a los servicios públicos de extinción de incendios.

## 5.9. DEMOLICIÓN

### A) RIESGOS MÁS FRECUENTES:

- Caídas de altura desde un elemento elevado o por hundimiento de la zona ocupada por algún trabajador.
- Caída de materiales por desplome o derrumbe de elementos estructurales y al desescombrar.
- Contactos eléctricos.
- Choques y golpes en la cabeza.
- Caídas al mismo nivel.
- Cortes.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Inhalación de polvo.
- Ruido.

Orden prioritario de derribo. Aunque se tendrá en consideración las características específicas y circunstancias del edificio, podría considerarse el siguiente:

- a) Anulación de las instalaciones existentes.
- b) Apeos y apuntalamientos necesarios.
- c) Instalación de andamios, plataformas, tolvas y todos aquellos medios auxiliares previstos para la demolición.
- d) Desmantelamiento de la cubierta.
- e) Desmonte del último forjado.
- f) Desmonte a nivel de cada planta.
  - a. Tabiquería interior.
  - b. Elementos estructurales.
- g) Retirada para su aprovechamiento de cuantos materiales se hayan previsto, siempre y cuando no den lugar a riesgos.

### B) MEDIDAS PREVENTIVAS:

- Desinfectar y desinsectar en caso necesario.
- Sobre una misma zona no deben ejecutarse trabajos a distintos niveles, ya que la caída de materiales puede afectar a los trabajadores situados en niveles inferiores.
- Cuando la altura de trabajo sobre el nivel inferior supere los dos metros, se utilizará protección colectiva (redes, barandillas, mallazo, etc.) o cinturón de seguridad.
- Cuando no se puedan instalar andamios en las fachadas, se colocarán dispositivos en voladizo por debajo del nivel de trabajo (como máximo dos pisos). De esta forma se recogerá la caída de cualquier objeto.
- Las aberturas realizadas en los forjados para evacuar escombros se iniciarán en el último piso.



- Todas las escaleras y pasarelas del edificio que hayan de utilizarse para el tránsito de los trabajadores se mantendrán libres de obstáculos hasta el momento de su derribo.
  - El tramo de escalera entre pisos se demolerá antes que el forjado superior donde se apoya.
  - El derribo de escaleras debe ejecutarse desde una andamiada que cubra el hueco de la misma.
  - Primero se retirarán los peldaños y losas del rellano y luego las bóvedas.
- Las chimeneas se abatirán sobre la cubierta. En el caso de hacerse por cable, se hará hacia el exterior guardando las correspondientes distancias de seguridad. Las chimeneas situadas hacia el centro de las vertientes se desmontarán desde plataformas perimetrales.
- Se dispondrán tableros para apoyo de los trabajadores en el caso de demoliciones de forjados tradicionales.
- En la demolición por cable de tracción la zona a abatir abarcará solamente aquella que podamos controlar.
- Se debe utilizar un segundo cable (cable de socorro o tirante de recuperación) de manera que en caso de rotura del cable de tracción no sea necesario entrar en la zona de riesgo para proceder a retirar dicho cable que se hará mediante el anterior.
- Todo elemento demolido por tracción o empuje, debe quedar exento con anterioridad de los elementos colindantes para no producir arrastres en su caída. El abatimiento por tracción de un muro no debe realizarse desde una distancia inferior a vez y media la altura de aquél.
- La pala cargadora, utilizada tanto en demolición por empuje como en desescombro, estará dotada de pórtico de seguridad (FOPS).
  - El punto de aplicación del empuje sobre la zona a derribar, debe estar por encima del centro de gravedad.
  - No se derribará con el cazo de la máquina, partes de la construcción cuya altura sobre el suelo sea superior a la de la proyección horizontal del cazo en su punto más elevado.
- En toda demolición se impedirá el acceso a los tajos mediante barreras y señalizaciones desde las plantas inferiores.
- Las bóvedas enrasilladas se demolerán desde andamiadas inferiores.
- Queda totalmente prohibido apoyarse sobre la zona que se destruye.
- Al finalizar la jornada de trabajo no quedarán paredes o elementos en voladizo que presenten dudas sobre su estabilidad.
- El derribo de la cubierta se iniciará en la cumbre, se proseguirá hacia los aleros y en orden a su construcción. Las cornisas se derribarán desde los andamios exteriores.
  - Se utilizarán tableros de reparto de cargas y pasarelas de tránsito.
  - Las vigas de madera antes de cortarlas se apearán o colgarán.
  - Las cerchas se descolgarán enteras para luego ser fraccionadas en el suelo.
- Cuando se utilice oxicorte se tomarán las medidas de seguridad reglamentarias para estos tipos de trabajo indicadas en este documento.
- Cuando se trabaje sobre un muro extremo que sólo tenga piso a un lado y la altura sea superior a 10 m., se establecerá en la otra cara del muro un andamio o cualquier otro dispositivo equivalente para evitar la caída de los trabajadores.

Si el muro es aislado, sin piso en ninguna de las dos caras y de elevación superior a 6 m., el andamio o dispositivo equivalente se dispondrá en ambas caras.

#### C) PROTECCIONES INDIVIDUALES:

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Mascarillas.
- Protectores auditivos.
- Cinturones antivibratorios.
- Cinturón de seguridad clase C.
- Gafas antifragmentos.

## 6. ANÁLISIS DE RIESGOS Y SU PREVENCIÓN DURANTE LA OBRA, CLASIFICADOS POR FASES GLOBALES

### 6.1. MOVIMIENTOS DE TIERRAS

#### 6.1.1. VACIADOS

##### A) RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Repercusiones en las estructuras de edificaciones colindantes.
- Desprendimiento de tierras.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para movimiento de tierras
- Caída de personas, vehículos, maquinaria u objetos desde el borde de coronación de la excavación.
- Caídas de personas al mismo nivel.

##### B) MEDIDAS PREVENTIVAS

- Antes del comienzo de los trabajos, se inspeccionará el estado de las medianerías, cimentaciones, apuntalamientos o apeos, etc. de los edificios colindantes, con el fin de prever posibles movimientos. Cualquier anomalía se comunicará de inmediato al Jefe de Obra, tras proceder a desalojar los tajos expuestos a riesgo.
- En el caso de presencia de agua en la obra (alto nivel freático, fuertes lluvias, inundaciones por rotura de conducciones, etc.), se procederá de inmediato a su achique en prevención de alteraciones del terreno que repercutan en la estabilidad de los taludes o de las cimentaciones próximas.
- Durante la excavación, antes de proseguir el frente de avance se eliminarán los bolos y viseras inestables.
- La coronación de taludes del vaciado a las que deben acceder las personas, se protegerán mediante barandillas, situada a dos metros del borde de coronación del talud (como norma general).
- Se prohíbe realizar cualquier trabajo al pie de taludes inestables.
- Se inspeccionarán antes de la reanudación de trabajos el buen comportamiento de las entibaciones, comunicando cualquier anomalía al Jefe de Obra tras haber paralizado los trabajos relacionados con el riesgo detectado.
- Se prohíbe permanecer o trabajar en el entorno del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras.
- Se prohíbe permanecer o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo, etc.
- Los caminos de circulación interna de vehículos tendrán una distancia mínima de aproximación del borde de coronación del vaciado de 3 m. para vehículos ligeros y 4 m. para los pesados.

##### C) PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad (lo utilizarán, a parte del personal a pie, los maquinistas y camioneros que deseen o deban abandonar las correspondientes cabinas de conducción).
- Botas de seguridad.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Mascarillas antipolvo y guantes.
- Cinturón de seguridad clase C.

#### 6.1.2. ZANJAS Y POZOS

##### A) RIESGOS MÁS FRECUENTES

**A.1) Pozos**

- Caídas de objetos.
- Caídas de personas al caminar por las proximidades de un pozo.
- Derrumbamiento de las paredes del pozo.
- Interferencias con conducciones subterráneas.
- Inundación.
- Electrocución.
- Asfixia.

**A.2) Zanjas**

- Desprendimiento de tierras.
- Caída de personas al interior de la zanja.
- Atrapamiento de personas mediante maquinaria.
- Los derivados por interferencias con conducciones enterradas.
- Inundación.
- Caída de objetos.

**B) MEDIDAS PREVENTIVAS****B.1) Para la excavación de pozos:**

- El acceso y salida del pozo se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior del pozo y sobrepasará la profundidad a salvar en 1 m. aproximadamente.
- Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) en un círculo de 2 m. (como norma general) alrededor de la boca del pozo.
- Cuando la profundidad del pozo sea igual o superior a 1,5 m. se adoptarán las medidas preventivas adecuadas, ya sean en los procedimientos de trabajo o de cualquier otra índole para evitar derrumbamientos.
- Cuando la profundidad de un pozo sea igual o superior a los 2 m., se rodeará su boca con barandillas.
- Cuando la profundidad de un pozo sea inferior a los 2 m., si bien siempre es aplicable la medida preventiva anterior, puede optarse por efectuar una señalización del peligro, por ejemplo:
  - a) Rodear el pozo mediante una circunferencia hecha con cal o yeso blanco, de diámetro superior al del pozo, más 2 metros.
  - b) Rodear el pozo mediante señalización de cuerda o cinta de banderolas, ubicada en torno al pozo sobre pies derechos, formando una circunferencia de diámetro igual al del pozo.
  - c) Cerrar el acceso a la zona al personal ajeno a la excavación del pozo.
- Al descubrir cualquier tipo de conducción subterránea, se paralizarán los trabajos avisando al Jefe de Obra para que dicte las acciones de seguridad a seguir.
- La iluminación interior de los pozos se efectuarán mediante "portátiles estanco antihumedad" alimentados mediante energía eléctrica a 24 voltios.
- Se prohíbe la utilización de maquinaria accionada por combustión o explosión en el interior de los pozos en prevención de accidentes por intoxicación.

**B.2) Para la excavación de zanjas**

- El acceso y salida de una zanja se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en el borde superior de la zanja y estará apoyada sobre una superficie sólida de reparto de cargas. La escalera sobrepasará en 1 m., el borde de la zanja.
- Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) a una distancia inferior a 2 m. (como norma general) del borde de una zanja.
- Cuando la profundidad y el tipo de terreno de una zanja lo requiera, se adoptarán las medidas adecuadas para evitar desprendimientos.
- Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a los 2 m. se protegerán los bordes de coronación mediante barandillas situadas a una distancia mínima de 2 m. del borde.
- Cuando la profundidad de una zanja sea inferior a los 2 m. puede instalarse una señalización de peligro
- Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se efectuará a 24 V.
- Los portátiles estarán provistos de rejilla protectora y de carcasmango aislados eléctricamente.

- En régimen de lluvias y encharcamiento de las zanjas, es imprescindible la revisión de las paredes antes de reanudar los trabajos.

- Se revisará el estado de taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que puedan recibir empujes dinámicos por proximidad de (caminos, carreteras, calles, etc.), transitados por vehículos; y en especial si en la proximidad se establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.

- Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran (o caen) en el interior de las zanjas para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.

**6.1.3. MUROS****A) RIESGOS MÁS FRECUENTES**

- Caída de personas.
- Contacto eléctrico indirecto.
- Cortes.
- Pinchazos.
- Golpes por balanceo de armaduras, cuchara, etc.
- Vuelco de máquinas.
- Atropellos.
- Los riesgos derivados del manejo de ferralla y hormigón.

**B) NORMAS PREVENTIVAS**

- Se acotará la zona de acción de la máquina.
- Se utilizarán cabos de gobierno para el manejo de los elementos suspendidos.
- Se protegerán las esperas de armaduras.
- Se comprobará que la posición de la máquina sea estable.
- Se señalizará el tráfico y área de montaje de ferralla.
- Se prohíbe el acceso de trabajadores a la excavación de la pantalla.

**C) PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

- Casco de seguridad.
- Guantes.
- Gafas antiimpacto.
- Botas de seguridad.
- Botas impermeables al agua.

**6.1.4. RELLENO DE TIERRAS****A) RIESGOS MÁS FRECUENTES**

- Caídas de material desde las cajas de los vehículos.
- Interferencias entre vehículos por falta de dirección o señalización en las maniobras.
- Atropello de personas.
- Vuelco de vehículos durante descargas en sentido de retroceso.
- Accidentes por conducción sobre terrenos encharcados o barrizales.
- Vibraciones sobre las personas.
- Ruido ambiental.

**B) MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Todo el personal que maneje los camiones Dumper, apisonadoras o compactadoras, será especialista en el manejo de estos vehículos.





- Todos los vehículos serán revisados periódicamente, en especial los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.
- Todos los vehículos de transporte de material empleados especificarán claramente la "Tara" y la "Carga máxima".
- Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción.
- Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas (especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles y carreteras).
- Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias.
- Se instalarán en el borde de los terraplenes de vertidos, topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m, (como norma general), en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento ya que la visibilidad para el maquinista es inferior a la deseable dentro del entorno señalado.
- Todos los vehículos empleados en las operaciones de relleno y compactación serán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.
- Se señalizarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de "peligro indefinido", "peligro salida de camiones" y "STOP".
- Los vehículos utilizados estarán dotados de la póliza de seguro con responsabilidad civil limitada.
- Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos (peligro: -vuelco-, -atropello-, -colisión-, etc.).

### C) PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco.
- Botas de seguridad.
- Botas impermeables de seguridad.
- Mascarillas antipolvo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón antivibratorio.
- Cinturón de Seguridad.

## 6.2. CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

### 6.2.1. ENCOFRADOS

#### A) RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Golpes en las manos durante el empleo del martillo.
- Caída de los encofradores al vacío.
- Vuelcos de los paquetes de madera (tablones, tableros, puntales, correas, soportes), durante las maniobras del izado a las plantas.
- Caída de madera al vacío durante las operaciones de desencofrado.
- Caída de personas al caminar o trabajar sobre los fondillos de las vigas.
- Caída de personas por el borde o huecos del forjado.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Cortes al utilizar las mesas de sierra circular.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Electrocutación por anulación de tomas de tierra de maquinaria eléctrica.
- Golpes en general con objetos.
- Dermatitis por contactos con el cemento.

#### B) MEDIDAS PREVENTIVAS

##### B.1) En madera

- En estos trabajos se utilizarán horcas y redes para evitar caídas al vacío.

- Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante la operación de izado de tablones, sopandas, puntales y feralla; igualmente, se procederá durante la elevación de viguetas, nervios, armaduras, pilares, bovedillas, etc.
- El ascenso y descenso del personal a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano. Debe hacerse un tránsito seguro en esta fase y evitar deslizamientos.
- Se instalarán cubridores de madera sobre las esperas de ferralla de las losas de escalera (sobre las puntas de los redondos, para evitar su hincapié en las personas).
- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán o remacharán.
- El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas, realizándose siempre desde el lado del que no puede desprenderse la madera, es decir, desde el ya desencofrado.
- Los recipientes para productos de desencofrado, se clasificarán rápidamente para su utilización o eliminación. En el primer caso, se apilarán para su elevación a la planta superior y en el segundo, para su vertido en bateas emplintadas.
- Antes del vertido del hormigón, se comprobará la buena estabilidad del conjunto.
- Se prohíbe encofrar sin haber cubierto el riesgo de caída desde altura, mediante la rectificación de la situación de las redes.

##### B.2) En forjados bidireccionales

Son de interés las medidas preventivas descritas para los trabajos de encofrado y desencofrado en madera, en cuanto a los elementos y situaciones comunes. Las medidas preventivas específicas de estos forjados son las siguientes:

- En estos trabajos la protección colectiva más recomendable, es el uso de redes de poliamida con malla enmudada sobre los soportes de horca.
- El izado de casetones recuperables se efectuará mediante bateas emplintadas, en cuyo interior se dispondrán las piezas perfectamente encajadas, apiladas y flejadas.
- Antes de autorizar la subida de personas al forjado para armarlo, se revisará la verticalidad y estabilidad de los puntales y buena nivelación de las sopandas.
- El desencofrado se dará protegido por guantes. El desencofrado por aire comprimido se ejecutará desde una posición en un lugar ya sin bovedillas.
- Los casetones que queden pegados se desprenderán mediante cuña metálica desde un castillete de hormigonado.
- Concluido el desencofrado se apilarán los casetones recuperables ordenadamente para su reutilización; se procederá a barrer la planta, apilando los desperdicios para su posterior recogida en bateas emplintadas.

### C) PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Cinturón de seguridad (Clase C).
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- Trajes impermeables para ambientes húmedos.

### 6.2.2. FERRALLA

#### A) RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero.
- Aplastamientos durante las operaciones de carga y descarga de paquetes de ferralla.
- Aplastamientos durante las operaciones de montaje de armaduras.
- Tropezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Los derivados de las eventuales roturas de redondos de acero durante el estirado o doblado.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida.



**B) MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de armaduras.
- Las líneas eléctricas de distribución, de cuadro a máquinas, se protegerán para evitar pinchazos, repelones y en consecuencia posibles contactos eléctricos indirectos.
- Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa.
- El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante eslingas. El ángulo superior, en el anillo de cuelgue que formen los hondillos de la eslinga entre sí, será igual o menor a 90 grados.
- La ferralla montada (pilares, parrillas, etc.) se almacenará en los lugares designados a tal efecto separado del lugar de montaje.
- Los desperdicios o recortes de hierro y acero, se recogerán acopiándose en el lugar determinado para su posterior carga y transporte al vertedero.
- La ferralla montada se transportará al punto de ubicación suspendida del gancho de la grúa mediante eslingas que la sujetarán de dos puntos distantes para evitar deformaciones y desplazamientos no deseados.
- Se prohíbe trepar por las armaduras en cualquier caso.
- Se prohíbe el montaje de zunchos perimetrales sin antes estar correctamente instaladas las redes de protección.
- Se evitará en lo posible caminar por los hondillos de los encofrados de vigas.

**C) PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma de P.V.C. de seguridad.
- Cinturón porta-herramientas.
- Cinturón de seguridad clase C.
- Trajes impermeables para tiempo lluvioso.

**6.2.3. MANIPULACIÓN DEL HORMIGÓN****A) MEDIDAS PREVENTIVAS****A.1) Vertidos mediante canaleta**

- Se instalarán topes de final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.
- Se instalará un cable de seguridad amarrado a "puntos fuerte", en el que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad en los tajos con riesgo de caída desde altura.
- La maniobra de vertido será dirigida por un Capataz que vigilará no se realicen maniobras inseguras. A.2) Vertido mediante cubo
- Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.
- La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.
- La maniobra de aproximación, se dirigirá mediante señales preestablecidas fácilmente inteligibles por el gruísta o mediante teléfono autónomo.
- Se procurará no golpear con cubo los encofrados ni las entibaciones. A.3) Vertido mediante bombeo
- El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón, estará especializado en este trabajo.
- La tubería de la bomba de hormigonado, se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.
- La manguera terminal del vertido, será gobernada por dos operarios, para evitar las caídas por movimiento incontrolado de la misma.
- Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie, se establecerá un camino de tabloncillos seguro sobre los que apoyarse los operarios que gobiernen el vertido con la manguera.
- El hormigonado de pilares y elementos verticales, se ejecutará gobernando la manguera desde castilletes de hormigonado.

- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, será dirigido por un operario especialista, en evitación de accidentes por tapones y sobrepresiones internas. Es imprescindible evitar atoramientos o tapones internos de hormigón; procurar evitar los codos de radio reducido.
- Después de concluido el bombeo, se lavará y limpiará el interior de las tuberías de impulsión de hormigón.
- Antes de iniciar el bombeo de hormigón, se deberá preparar el conducto (engrasar las tuberías) enviando masas de mortero de dosificación, en evitación de atoramiento o tapones.
- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la redcilla de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina. Se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.
- Los operarios amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.

**A.4) Hormigonado de cimientos**

- Antes del inicio del vertido del hormigón, se revisará el buen estado de taludes y encofrados.
- Se establecerán pasarelas móviles, formadas por un mínimo de tres tabloncillos sobre las zanjas a hormigonar para facilitar el paso y los movimientos necesarios del personal de ayuda al vertido.
- Se establecerán a una distancia mínima de 2 m. (como norma general) topes de final de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse al borde de zanjas (o zapatas) para verter hormigón.
- Siempre que sea posible, el vibrado se efectuará estacionándose el operario en el exterior de la zanja.
- Para vibrar el hormigón desde posiciones sobre la cimentación que se hormigona, se establecerán plataformas de trabajo móviles, formadas por un mínimo de tres tabloncillos que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.

**A.5) Hormigonado de muros**

- Antes del inicio del vertido del hormigón, el Encargado revisará el buen estado de seguridad de los taludes del vaciado de la zona de muro que se va a hormigonar, para realizar los refuerzos o saneos que fueran necesarios.
- El acceso al trasdós del muro (espacio comprendido entre el encofrado externo y el talud del vaciado), se efectuará mediante escaleras de mano.
- Antes del inicio del hormigonado, el Encargado revisará el buen estado de seguridad de los encofrados, en prevención de reventones y derrames.
- Antes del inicio del hormigonado, y como remate de los trabajos de encofrado, se habrá construido la plataforma de trabajo de coronación del muro, desde la que realizar las labores de vertido y vibrado.
- Se establecerán a una distancia mínima de 2 m. (como norma general), topes de final de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse al borde de los taludes del vaciado, para verter el hormigón.
- El vertido del hormigón en el interior del encofrado se hará repartiéndolo uniformemente a lo largo del mismo, por tongadas regulares, en evitación de sobrecargas puntuales que puedan deformar o reventar el encofrado.

**A.6) Hormigonado de pilares y vigas**

- Antes del inicio del vertido del hormigón, el Encargado revisará el buen estado de la seguridad de los encofrados, en prevención de accidentes por reventones o derrames.
- Antes del inicio del hormigonado, se revisará la correcta disposición y estado de las redes de protección de los trabajos de estructura.
- Se prohíbe terminantemente trepar por los encofrados de los pilares o permanecer en equilibrio sobre los mismos.
- Se vigilará el buen comportamiento de los encofrados durante el vertido del hormigón, paralizándolos en el momento que se detecten fallos.
- El hormigonado y vibrado del hormigón de pilares, se realizará desde castilletes de hormigonado.
- El hormigonado y vibrado del hormigón de vigas, se realizará desde andamios metálicos modulares.
- Se revisará el buen estado de los huecos en el forjado, reinstalando las protecciones que falten.
- Se revisará el buen estado de las viseras de protección contra caída de objetos.
- Se esmerará el orden y limpieza durante esta fase.

**B) RIESGOS MÁS FRECUENTES**

- Caída de personas y/u objetos al vacío.
- Hundimiento de encofrados.
- Rotura o reventón de encofrados.



- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Las derivadas de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos).
- Atrapamientos.
- Electrocución. Contactos eléctricos.

### 6.3. OFICIOS, UNIDADES ESPECIALES Y MONTAJES

#### 6.3.1. PACERÍA Y SANEAMIENTO

##### A) RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caída de personas a distinto nivel.
- Desplome y vuelco de los paramentos del pozo.
- Sobreesfuerzos por posturas obligadas.
- Desplome de los taludes.
- Los derivados de trabajos realizados en ambientes húmedos, encharcados y cerrados.
- Electrocución.
- Intoxicación por gases.
- Explosión por gases o líquidos.
- Dermatitis por contactos con el cemento.
- Infecciones (trabajos en la proximidad en el interior o próximos a alcantarillas en servicio).

##### B) MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los tubos para las conducciones se acopiarán en una superficie lo más horizontal posible sobre durmientes de madera, delimitado por varios pies derechos que impidan que los conductos se deslicen o rueden.
- Siempre que exista peligro de derrumbamiento se procederá a adoptar las medidas necesarias para evitarlo.
- La excavación del pozo se ejecutará con el método adecuado para evitar derrumbamientos sobre las personas.
- La excavación en mina se ejecutará protegida mediante un escudo sólido de bóveda.
- Se prohíbe la permanencia en solitario en el interior de pozos o galerías.
- Se tenderá a lo largo del recorrido una soga a la que asirse para avanzar en casos de emergencia.
- El ascenso o descenso a los pozos se realizará mediante escaleras firmemente ancladas a los extremos superior e inferior.
- Los trabajadores permanecerán unidos al exterior mediante una soga anclada al cinturón de seguridad, tal que permita bien la extracción del operario tirando, o en su defecto, su localización en caso de rescate.
- La detección de gases se efectuará mediante equipos adecuados.
- En caso de detección de gases se ordenará el desalojo de inmediato, en prevención de estados de intoxicación (o explosión).
- En caso de detección de gases nocivos, el ingreso y permanencia se efectuará protegido mediante equipo de respiración autónomo.
- Los pozos y galerías tendrán iluminación suficiente para poder caminar por el interior. La energía eléctrica se suministrará a 24 V. y todos los equipos serán blindados.
- Se prohíbe fumar en el interior de los pozos y galerías.
- Al primer síntoma de mareo en el interior de un pozo o galería, se comunicará a los compañeros y se saldrá al exterior, poniendo el hecho en conocimiento.
- Se prohíbe el acceso al interior del pozo a toda persona ajena al proceso constructivo.
- Los ganchos de cuelgue del torno estarán provistos de pestillos de seguridad, en prevención de accidentes por caída de carga.
- Alrededor de la boca del pozo y del torno, se instalará una superficie firme de seguridad a base de un entablado efectuado con tablón trabado entre sí.
- El torno estará provisto de cremallera de sujeción contra el desenroscado involuntario de la soga de recogida, en prevención de accidentes.

- Se prohíbe almacenar o acopiar materiales sobre la traza exterior de una galería en fase de excavación, para evitar hundimientos por sobrecarga.
- Se prohíbe acopiar material en torno a un pozo a una distancia inferior a los 2 m. (como norma general).

##### C) PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma (o de P.V.C.).
- Botas de seguridad.
- Botas de goma (o de P.V.C.).
- Equipo de iluminación autónoma.
- Equipo de respiración autónoma (o semiautónoma).
- Cinturón de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

#### 6.3.2. ALBAÑILERÍA

##### A) RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caída de personas al mismo y distinto nivel.
- Caída de objetos sobre las personas.
- Cortes por el manejo de objetos y herramientas manuales.
- Dermatitis por contactos con el cemento.
- Partículas en los ojos.
- Cortes por utilización de máquinas-herramienta.
- Los derivados de la realización de trabajos en ambientes pulverulentos (corte cerámico, por ejemplo).
- Sobreesfuerzos.
- Electrocución.
- Atrapamientos por los medios de elevación y transporte.
- Los derivados del uso de medios auxiliares.

##### B) MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los huecos existentes en el suelo permanecerán protegidos, para la prevención de caídas.
- Los huecos de una vertical (bajante por ejemplo), serán destapados para el aplomado correspondiente, concluido el cual, se comenzará el cerramiento definitivo del hueco.
- Los grandes huecos (patios) se cubrirán con una red horizontal instalada alternativamente cada dos plantas, para la prevención de caídas.
- No se desmontarán las redes horizontales de protección de grandes huecos hasta estar concluidos en toda su altura los antepechos de cerramiento de los dos forjados que cada paño de red protege.
- Los huecos permanecerán constantemente protegidos con las protecciones instaladas en la fase de estructura, reponiéndose las protecciones deterioradas.
- Se peldañearán las rampas de escalera de forma provisional.
- Las rampas de las escaleras estarán protegidas en su entorno por barandillas.
- Se colocarán cables de seguridad amarrados entre los pilares (u otro sólido elemento estructural) en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad durante las operaciones de replanteo e instalación de miras, entre otras.
- Se instalará en las zonas con peligro de caída desde altura, señales de "peligro de caída desde altura" y de "obligatorio utilizar el cinturón de seguridad".
- Todas las zonas en las que haya que trabajar, estarán suficientemente iluminadas. De utilizarse portátiles estarán alimentadas a 24 voltios, en prevención del riesgo eléctrico.
- Las zonas de trabajo serán limpiadas de escombros diariamente.
- A las zonas de trabajo se accederá siempre de forma segura. Se prohíbe los "puentes de un tablón".
- Se prohíbe balancear las cargas suspendidas para su instalación en las plantas, en prevención del riesgo de caída al vacío. Se instalarán plataformas de carga y descarga de materiales.
- El material cerámico se izará a las plantas sin romper los flejes con las que lo suministre el fabricante, para evitar los riesgos por derrame de la carga.





- El ladrillo suelto se izará apilado ordenadamente en el interior de plataformas de izar emplintadas, vigilando que no puedan caer las piezas por desplome durante el transporte.
- Se prohíbe concentrar las cargas de ladrillos sobre vanos. El acopio de palets, se realizará próximo a cada pilar para evitar las sobrecargas de la estructura en los lugares de menor resistencia.
- Los escombros y cascotes se evacuarán mediante trompas de vertido montadas al efecto y no directamente.
- Se evitará trabajar junto a los paramentos recién levantados antes de transcurridas 48 h. Si hubiera vientos fuertes podrían derrumbarse sobre el personal.
- Se prohíbe el uso de borriquetas en balcones, terrazas y bordes de forjados si antes no se ha procedido a instalar una protección sólida contra posibles caídas al vacío (red vertical).

**C) PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

- Casco de seguridad.
- Guantes de P.V.C. o de goma.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Cinturón de seguridad clase C.
- Botas de goma con puntera reforzada.

**6.3.3. ALICATADOS****A) RIESGOS MÁS FRECUENTES**

- Golpes.
- Cortes.
- Caídas al mismo y distinto nivel.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Contactos con la energía eléctrica.

**B) MEDIDAS PREVENTIVAS**

- El corte de las plaquetas y demás piezas cerámicas se ejecutarán en vía húmeda para evitar la formación de polvo ambiental durante el trabajo.
- Los tajos se limpiarán de recortes y desperdicios de pasta.
- Los andamios sobre borriquetas tendrán siempre plataformas de trabajo de anchura no inferior a los 60 cm. (3 tablonos trabados entre sí).
- Se prohíbe utilizar a modo de borriquetas para formar andamios, bidones, cajas de materiales, bañeras, etc.
- Se prohíbe utilizar el uso de borriquetas en tribunas (balcones, terrazas, ventanas), sin protección contra las caídas desde alturas.
- Para utilización de borriquetas en balcones se instalarán redes tensas de seguridad entre la tribuna superior y la que sirve de apoyo para evitar caídas desde altura.
- La iluminación mediante portátiles se hará con portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla y alimentada a 24 V.
- Se prohíbe lanzar los escombros directamente por los huecos de fachada o patios. Estos se apilarán, ordenadamente para su evacuación mediante conductos para tal fin.

**C) PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

- Casco de seguridad.
- Cinturón de seguridad clase C.
- Botas de seguridad.
- Gafas antipolvo (tajo de corte).

**6.3.4. ENFOSCADOS Y ENLUCIDOS****A) RIESGOS MÁS FRECUENTES**

- Cortes y golpes.
- Caídas al vacío y al mismo nivel.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Contactos con la energía eléctrica.

**B) MEDIDAS PREVENTIVAS**

- Las superficies de tránsito y de apoyo para realizar trabajos de enfoscado se mantendrán limpias y ordenadas.
- Las plataformas sobre borriquetas para ejecutar enyesados y asimilables de techos, tendrán la superficie horizontal y cuajada de tablonos, evitando escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas.
- Los andamios para enfoscados de interiores se formarán sobre borriquetas. Se prohíbe el uso de escaleras, bidones, pilas de material, etc., para estos fines.
- Se prohíbe el uso de borriquetas en balcones sin protección contra las caídas desde altura.
- Se colgarán de elementos firmes de la estructura cables en los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad, para realizar trabajos sobre borriquetas en los lugares con riesgo de caída desde altura.
- La iluminación mediante portátiles, se hará con "portalámparas estancos con mango aislante" y "rejilla" de protección de la bombilla. La energía eléctrica los alimentará a 24 V.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.

**C) PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

- Casco de seguridad.
- Guantes de P.V.C. o goma.
- Botas de seguridad.
- Gafas de protección contra gotas de morteros y asimilables.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón de seguridad clase C.

**6.3.5. FALSOS TECHOS DE ESCAYOLA****A) RIESGOS MÁS FRECUENTES**

- Cortes por el uso de herramientas manuales.
- Golpes durante la manipulación de reglas y planchas o placas de escayola.
- Caídas al mismo y distinto nivel.
- Dermatitis por contacto con la escayola.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Contactos con la energía eléctrica.

**B) MEDIDAS PREVENTIVAS**

- En todo momento se mantendrán limpias y ordenadas las superficies de intercomunicación interna de obra. Cuando un paso quede cortado temporalmente por los andamios de los escayolistas se utilizará un paso alternativo señalizado.
- Las plataformas sobre borriquetas para la instalación de falsos techos de escayola, tendrán la superficie horizontal y cuajada de tablonos, evitando escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas.
- Los andamios para la instalación de falsos techos de escayola se ejecutarán sobre borriquetas de madera o metálicas. Se prohíbe expresamente la utilización de bidones, pilas de materiales, escaleras apoyadas contra los paramentos, para evitar los accidentes por trabajar sobre superficies inseguras.
- Los andamios para la instalación de falsos techos sobre rampas tendrán la superficie de trabajo horizontal y estarán bordeados de barandillas reglamentarias.
- Se prohíbe el uso de andamios de borriquetas próximos a huecos, sin la utilización de medios de protección contra el riesgo de caída desde altura.
- La iluminación mediante portátiles, se hará con "portalámparas estancos con mango aislante" y "rejilla" de protección de bombilla; la energía eléctrica los alimentará a 24 V.





- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- El transporte de sacos y planchas de escayola se realizará preferiblemente sobre carretilla de mano, para evitar sobreesfuerzos.
- Los acopios de sacos o planchas de escayola, se dispondrán de forma que no obstaculicen los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezo.

**C) PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

- Casco de seguridad, (obligatorio para los desplazamientos por la obra).
- Guantes del P.V.C. o goma.
- Guantes de cuero.
- Botas de goma con puntera reforzada.
- Gafas de protección, (contra gotas de escayola).
- Cinturón de seguridad clase C.

**6.3.6. SOLADOS****A) RIESGOS MÁS FRECUENTES**

- Caídas al mismo nivel.
- Cortes por manejo de elementos con aristas o bordes cortantes.
- Dermatitis por contacto con el cemento.
- Caídas a distinto nivel.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos con la energía eléctrica. Medidas preventivas
- El corte de piezas de pavimento se ejecutará en vía húmeda en evitación de lesiones por trabajar en atmósferas pulvígenas.
- La iluminación mediante portátiles, se efectuará con portalámparas estancos con mango aislante provisto de rejilla protectora de la bombilla y alimentados a 24 V.
- Se prohíbe la conexión de los cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las piezas del pavimento se izarán a las plantas sobre plataformas emplintadas, correctamente apiladas dentro de las cajas de suministro que no se romperán hasta la hora de utilizar su contenido.
- El conjunto apilado se flejará o atará a la plataforma de izado o transporte para evitar los accidentes por derrames de la carga.
- Las piezas de pavimento sueltas, se izarán perfectamente apiladas en el interior de bateas emplintadas, en evitación de accidentes por derrame de la carga.
- Los sacos de aglomerante, se izarán perfectamente apilados y flejados o atados sobre plataformas emplintadas, firmemente amarradas para evitar accidentes por derrame de la carga.
- Las cajas o paquetes de pavimento se acopiarán en las plantas linealmente y repartidas junto a los tajos, en donde se las vaya a instalar, situadas lo más alejados posibles de los vanos para evitar sobrecargas innecesarias.
- Las cajas o paquetes de pavimento, nunca se dispondrán de forma que obstaculicen los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezo.
- Cuando esté en fase de pavimentación un lugar de paso y comunicación interno de obra, se cerrará el acceso, indicándose itinerarios alternativos.
- Las pulidoras y abrillantadoras estarán dotadas de doble aislamiento, (o conexión a tierra de todas sus partes metálicas); para evitar los accidentes por riesgo eléctrico.
- Las pulidoras y abrillantadoras tendrán la empuñadura de la lanza revestida de material aislante de la electricidad.
- Las pulidoras y abrillantadoras estarán dotadas de aro de protección antiatrapamientos, (o abrasiones), por contacto con los cepillos y lijas.
- Las operaciones de mantenimiento y sustitución o cambio de cepillos o lijas, se efectuarán siempre con la máquina desenchufada de la red eléctrica, para evitar los accidentes por riesgo eléctrico.

- Los lodos, producto de los pulidos, serán orillados siempre hacia zonas no de paso y eliminados inmediatamente de la planta.

**B) PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

- Casco de seguridad (para desplazamientos o permanencia en lugares con riesgo de caída de objetos).
- Rodilleras impermeables almohadilladas.
- Botas de seguridad.
- Guantes de P.V.C. o de goma.
- Guantes de cuero.
- Mandil impermeable.
- Cinturón-faja elástica de protección de la cintura.
- Polainas impermeables.
- Cinturón de seguridad clase C.

**6.3.7. PAVIMENTOS****A) RIESGOS MÁS FRECUENTES**

- Caídas a distinto nivel, (por las escaleras).
- Corte por manejo de herramientas de corte.
- Sobreesfuerzos.
- Quemaduras por manejo de sopletes.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Incendio.

**B) MEDIDAS PREVENTIVAS**

- La iluminación mediante portátiles se efectuará con portalámparas estancos con mango aislante, provistos de rejilla protectora de la bombilla y alimentados a 24 V.
- Se prohíbe la conexión de los cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Los acopios de pavimento nunca se dispondrán de tal forma que obstaculicen los lugares de paso.
- Se colgarán los cables de seguridad, anclados a elementos firmes de los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad, en la pavimentación de peldaños de escaleras sin proteger con la barandilla definitiva.
- Se prohíbe abandonar y dejar encendidos los mecheros y sopletes. Una vez utilizados se apagarán inmediatamente, para evitar posibles incendios.
- Durante el empleo de colas y disolventes se mantendrá constantemente una corriente de aire suficiente como para la renovación constante y evitar atmósferas tóxicas.
- Se establecerá en el lugar señalado el almacén para colas y disolventes. Este almacén mantendrá siempre ventilación.
- Se prohíbe mantener colas y disolventes en recipientes sin estar perfectamente cerrados, para evitar la formación de atmósferas nocivas.
- Los pavimentos plásticos se almacenarán separados de los disolventes y colas.
- Se instalarán dos extintores de polvo químico seco, ubicados cada uno al lado de la puerta de cada almacén, (el de disolventes y el de productos plásticos).
- En el acceso de cada planta donde se estén utilizando colas y disolventes se instalarán una señal de "prohibido fumar".

**C) PROTECCIÓN INDIVIDUAL**

- Casco de seguridad, (de uso obligatorio para desplazarse por la obra).
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Rodilleras almohadilladas.
- Guantes de P.V.C. o goma.



- Mascarilla con filtro químico.

### 6.3.8. CARPINTERÍA DE MADERA

#### A) RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caída a distinto nivel.
- Cortes por manejo de máquinas-herramientas manuales.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Afecciones respiratorias por trabajos dentro de atmósferas pulverulentas.

#### B) MEDIDAS PREVENTIVAS

- En todo momento se mantendrán libres los pasos o caminos de intercomunicación interior y exterior de la obra.
- Antes de la utilización de cualquier máquina-herramienta, se comprobará que se encuentra en buenas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad instalados, en buen estado
- Los cercos serán recibidos por un mínimo de una cuadrilla, en evitación de golpes, caídas y vuelcos.
- El cuelgue de hojas de puertas, se efectuará por un mínimo de dos operarios, para evitar accidentes por desequilibrio, vuelco, golpes y caídas.
- Los tramos de lamas de madera transportados a hombro por un solo hombre irán inclinados hacia atrás, procurando que la punta que va por delante esté a una altura superior a la de una persona, para evitar los accidentes por golpes a otros operarios.
- Las plataformas de los andamios sobre borriquetas a utilizar para la ejecución del chapado de paramentos verticales, tendrán una anchura mínima de 60 cm., (3 tablonos trabados entre sí y atados a las borriquetas), para evitar accidentes por trabajos sobre andamios inseguros.
- Se prohíbe utilizar a modo de borriquetas los bidones, cajas o pilas de materiales o asimilables, para evitar accidentes por trabajos sobre andamios inseguros.
- La iluminación mediante portátiles se hará mediante portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla; alimentados a 24 V.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las escaleras a utilizar serán de tipo de tijera, dotadas de zapatas antideslizantes y de cadenilla limitadora de apertura.
- Los cercos de ventana sobre precerco, serán perfectamente apuntalados para evitar vuelcos tanto interiores como hacia el exterior.
- Las operaciones de lijado mediante lijadora eléctrica manual, se ejecutarán siempre bajo ventilación por corriente de aire, para evitar los accidentes por trabajar en el interior de atmósferas nocivas.
- El almacén de colas y barnices se ubicará en el lugar definido en los planos, poseerá ventilación directa y constante, un extintor de polvo químico seco junto a la puerta de acceso y sobre ésta una señal de "peligro de incendio" y otra de "prohibido fumar" para evitar posibles incendios.

#### C) PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad.
- Guantes de P.V.C. o de goma.
- Guantes de cuero.
- Gafas antiproyecciones.
- Mascarilla de seguridad con filtro específico recambiable para polvo de madera, (de disolventes o de colas).
- Botas de seguridad.

### 6.3.9. CARPINTERÍA METÁLICA-CERRAJERÍA

#### A) RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al vacío, (carpintería en fachadas).
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Caída de elementos de carpintería metálica sobre las personas.
- Los derivados de los medios auxiliares a utilizar.
- Contactos con la energía eléctrica.

#### B) MEDIDAS PREVENTIVAS

- En todo momento se mantendrán libres los pasos o caminos de intercomunicación interior y exterior de la obra para evitar los accidentes por tropiezos o interferencias.
- El izado a las plantas mediante el gancho de la grúa se ejecutará por bloques de elementos flejados, (o atados), nunca elementos sueltos. Una vez en las plantas correspondientes, se romperán los paquetes para su distribución y puesta en obra.
- Se comprobará que todas las carpinterías en fase de presentación, permanezcan perfectamente acuñadas y apuntaladas, para evitar accidentes por desplomes.
- Antes de la utilización de cualquier máquina-herramienta, se comprobará que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad instalados en perfectas condiciones.
- Los cercos metálicos serán presentados por un mínimo de una cuadrilla, para evitar los riesgos de vuelcos, golpes y caídas.
- Los andamios para recibir las carpinterías metálicas desde el interior de las fachadas, estarán limitados en su parte delantera, (la que da hacia el vacío), por una barandilla sólida de 90 cm. De altura, medida desde la superficie de trabajo, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié para evitar el riesgo de caídas desde altura (o al vacío).
- Los tramos metálicos longitudinales, transportados a hombros por un solo hombre, irán inclinados hacia atrás, procurando que la punta que va por delante, esté a una altura superior a la de una persona, para evitar golpes a los otros operarios.
- Se prohíbe utilizar a modo de borriquetas los bidones, cajas o pilas de material y asimilables, para evitar trabajar sobre superficies inestables.
- Toda la maquinaria eléctrica a utilizar en esta obra estará dotada de toma de tierra en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro general de la obra, o de doble aislamiento.
- Se prohíbe la anulación del cable de toma de tierra de las mangueras de alimentación.
- Los elementos metálicos que resulten inseguros en situaciones de consolidación, se mantendrán apuntalados o atados en su caso a elementos firmes, para garantizar su perfecta ubicación definitiva y evitar desplomes.

#### C) PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Las propias de protección para los trabajos de soldadura eléctrica y oxicorte.

### 6.3.10. MONTAJE DE VIDRIO

#### A) RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas de personas al mismo y distinto nivel.
- Cortes en manos, brazos o pies durante las operaciones de transporte y ubicación manual del vidrio.
- Los derivados de la rotura fortuita de las planchas de vidrio.
- Los derivados de los medios auxiliares a utilizar.

#### B) MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los acopios de vidrio se ubicarán en los lugares señalados sobre durmientes de madera.





- A nivel de calle se acotará con cuerda de banderolas la vertical de los paramentos en los que se esté acristalando, para evitar el riesgo de golpes (o cortes) a las personas por fragmentos de vidrio, desprendido.
- Se prohíbe permanecer o trabajar en la vertical de un tajo de instalación de vidrio.
- Se mantendrán libres de fragmentos de vidrio los tajos, para evitar el riesgo de cortes.
- Los vidrios se cortarán a la medida adecuada para cada hueco en el local señalado a tal efecto.
- La manipulación de las planchas de vidrio se ejecutará con la ayuda de ventosas de seguridad.
- El vidrio presentado en la carpintería correspondiente, se recibirá y terminará de instalar inmediatamente, para evitar el riesgo de accidentes por roturas.
- Los vidrios ya instalados, se pintarán de inmediato a base de pintura a la cal, para significar su existencia.
- Los vidrios en las plantas, se almacenarán en los lugares designados sobre durmientes de madera, en posición casi vertical, ligeramente ladeados contra un paramento.
- Los pasillos y caminos internos a seguir con el vidrio, estarán siempre expeditos; es decir, sin mangueras, cables y acopios diversos que dificulten el transporte y puedan causar accidentes.
- Las planchas de vidrio transportadas a mano se las moverá siempre en posición vertical para evitar accidentes por rotura.
- La instalación de vidrio se realizará desde el interior del edificio. Sujeto el operario con el cinturón de seguridad, amarrado a punto fuerte.
- Los andamios que deben utilizarse para la instalación de los vidrios en las ventanas, estarán protegidos en su parte delantera, (la que da hacia la ventana), por una barandilla sólida de 90 cm. De altura, medidos desde la plataforma de trabajo.
- Se prohíbe utilizar a modo de borriquetas, los bidones, cajas o pilas de material y asimilables, para evitar los trabajos realizados sobre superficies inestables.
- Se prohíben los trabajos con vidrio, en régimen de temperaturas inferiores a los 0° grados.
- Se prohíben los trabajos con vidrio bajo régimen de vientos fuertes.

#### C) PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Manoplas de cuero.
- Muñequeras de cuero que cubran el brazo.
- Botas de seguridad.
- Polainas de cuero.
- Mandil.
- Cinturón de seguridad clase C.

#### 6.3.11. PINTURA Y BARNIZADO

##### A) RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas de personas al mismo y distinto nivel.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Los derivados de los trabajos realizados en atmósferas nocivas (intoxicaciones).
- Contactos con sustancias corrosivas.
- Los derivados de la rotura de las mangueras de los compresores.
- Contactos con la energía eléctrica.

##### B) MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las pinturas, los barnices, disolventes, etc., se almacenarán en los lugares señalados. Estará ventilado, para evitar los riesgos de incendios y de intoxicaciones.
- Se instalará un extintor de polvo químico seco al lado de la puerta de acceso al almacén.
- Sobre la hoja de la puerta de acceso al almacén de pinturas, se instalará una señal de "peligro de incendios" y otra de "prohibido fumar".
- Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.

- Se evitará la formación de atmósferas nocivas manteniéndose siempre ventilado el local que se está pintando.
- Se tenderán cables de seguridad amarrados a los puntos fuertes de los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad en las situaciones de riesgo de caída de altura.
- Los andamios para pintar tendrán una superficie de trabajo de una anchura mínima de 60 cm. (tres tablones trabados), para evitar los accidentes por trabajos realizados sobre superficies inseguras.
- Se prohíbe la formación de andamios a base de un tablón apoyado en los peldaños de dos escaleras de mano, tanto de los de apoyo libre como de las de tijera, para evitar el riesgo de caída a distinto nivel.
- Se prohíbe la formación de andamios a base de bidones, pilas de materiales y asimilables, para evitar la realización de trabajos sobre superficies inseguras.
- Se prohíbe la utilización de las escaleras de mano en los balcones, (terrazas, tribunas, viseras), sin haber puesto previamente los medios de protección colectiva (redes, etc.), para evitar los riesgos de caídas al vacío.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla; alimentados a 24 V.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de suministro de energía sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las escaleras de mano a utilizar, serán de tipo "tijera", dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar el riesgo de caídas por inestabilidad.
- Las operaciones de lijados, mediante lijadora eléctrica de mano, se ejecutarán siempre bajo ventilación por corriente de aire, para evitar el riesgo de respirar polvo en suspensión.
- El vertido de pigmentos en el soporte (acuoso o disolvente) se realizará desde la menor altura posible, en evitación de salpicaduras y formación de atmósferas pulvígenas.
- Se prohíbe fumar o comer en las estancias en las que se pinte con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos.
- Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión (o de incendio).
- Se tenderán redes horizontales, sujetas a puntos firmes de la estructura, bajo el tajo de pintura de cerchas (y asimilables).

#### C) PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad (para desplazamiento por la obra).
- Guantes de P.V.C.
- Mascarilla con filtro mecánico específico (para ambientes pulverulentos).
- Mascarilla con filtro químico específico (para atmósferas tóxicas por disolventes orgánicos).
- Gafas de seguridad (antipartículas y gotas).
- Calzado antideslizante.

#### 6.4. INSTALACIONES

##### 6.4.1. ELÉCTRICA

##### A) RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas de personas al mismo y distinto nivel.
- Cortes por manejo de herramientas manuales.
- Sobreesfuerzos por posturas forzadas.

Riesgos detectables durante las pruebas de conexionado y puesta en servicio de la instalación más comunes:

- Electrocutión o quemaduras.
- Explosión de los grupos de transformación durante la entrada en servicio.
- Incendio por incorrecta instalación de la red eléctrica.

##### B) MEDIDAS PREVENTIVAS

A este respecto la NTE-IEB indica que se deben cumplir las siguientes condiciones:

- Durante la fase de realización de la instalación, así como durante el mantenimiento de la misma, los trabajos se efectuarán sin tensión en las líneas, verificándose esta circunstancia mediante un comprobador de tensión.
- En el lugar de trabajo se encontrarán siempre un mínimo de dos operarios.
- Las herramientas estarán aisladas y se utilizarán guantes aislantes.
- Cuando sea preciso el uso de aparatos o herramientas eléctricos, éstos estarán dotados de grado de aislamiento II o estarán alimentados a tensión inferior a 50 V mediante transformador de seguridad.
- Se cumplirán además todas las disposiciones generales que sean de aplicación de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Además, se exigirán las siguientes medidas preventivas:
  - El almacén para acopio de material eléctrico se ubicará en el lugar señalado.
  - En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.
  - El montaje de aparatos eléctricos (magnetotérmicos, disyuntores, etc.) será ejecutado siempre por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.
  - La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 V.
  - Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
  - Las escaleras de mano a utilizar, serán del tipo de "tijera", dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.
  - La instalación eléctrica en (terrazas, tribunas, balcones, vuelos, etc.) sobre escaleras de mano o andamios sobre borriquetas, se efectuará una vez instalada una red tensa de seguridad entre las plantas techo y la de apoyo en la que se ejecutan los trabajos, para eliminar el riesgo de caída desde altura.
  - Se prohíbe en general, la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas, en lugares con riesgo de caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.
  - La herramienta a utilizar por los electricistas instaladores, estará protegida con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.
  - Para evitar la conexión accidental a la red, de la instalación eléctrica del edificio, el último cableado que se ejecutará será el que va del cuadro general al de la compañía suministradora, guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión, que serán los últimos en instalarse.
  - Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.

#### C) PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad, para utilizar durante los desplazamientos por la obra.
- Botas aislantes de la electricidad (conexiones).
- Botas de seguridad.
- Guantes aislantes.
- Cinturón de seguridad clase C.
- Banqueta de maniobra.
- Alfombra aislante.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

#### 6.4.2. FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS

##### A) RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas al mismo nivel.
- Cortes en las manos por objetos y herramientas.
- Atrapamientos entre piezas pesadas.
- Explosión (del soplete, botellas de gases licuados, bombonas).
- Los inherentes al uso de la soldadura autógena.
- Pisadas sobre objetos punzantes o materiales.
- Quemaduras.
- Sobreesfuerzos.

##### B) MEDIDAS PREVENTIVAS

A este respecto las Normas Tecnológicas NTE-IFF y NTE-IFC indican que se deben cumplir las disposiciones generales que sean de aplicación de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

El CTE de saneamiento indica que al iniciarse la jornada, se revisará todo el andamiaje y medios auxiliares, comprobándose sus protecciones y estabilidad y se acotará la parte inferior donde se estén colocando bajantes.

Además, se exigirán las siguientes medidas preventivas:

- El almacén para los aparatos sanitarios, (inodoros, bidés, bañeras, lavabos, piletas, fregaderos y asimilables), se ubicará en el lugar señalado.
- Se prohíbe utilizar los flejes de los paquetes como asideros de carga.
- Los bloques de aparatos sanitarios flejados sobre bateas, se descargarán flejados con la ayuda del gancho de la grúa.
- Los bloques de aparatos sanitarios, una vez recibidos en las plantas se transportarán directamente al sitio de ubicación para evitar accidentes por obstáculos en las vías de paso interno, (o externo), de la obra.
- El transporte de tramos de tubería a hombro por un solo hombre se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma, que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, y evitación del golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados (o iluminados a contra luz).
- Se repondrán las protecciones de los huecos de los forjados una vez realizado el aplomado, para la instalación de conductos verticales, evitando así, el riesgo de caída.
- Los operarios de aplomado realizarán la tarea sujetos con un cinturón de seguridad.
- Se rodearán con barandillas de 90 cm. de altura los huecos de los forjados para paso de tubos que no puedan cubrirse después de concluido el aplomado, para evitar el riesgo de caída.
- Se mantendrán limpios de cascotes y recortes los lugares de trabajo. Se limpiarán conforme se avance, apilando el escombros para su vertido para evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.
- Se prohíbe soldar con plomo en lugares cerrados. Siempre que se deba soldar con plomo se establecerá una corriente de aire de ventilación, para evitar el riesgo de respirar productos tóxicos.
- El local destinado a almacenar las bombonas o botellas de gases licuados, se ubicará en el lugar señalado; tendrá ventilación constante por corriente de aire.
- Sobre la puerta del almacén de gases licuados se establecerá una señal normalizada de "peligro de explosión" y otra de "prohibido fumar".
- Al lado de la puerta del almacén de gases licuados se instalará un extintor de polvo químico seco.
- La iluminación eléctrica mediante portátiles se efectuará mediante mecanismos estancos de seguridad con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla.

- Se prohíbe abandonar los mecheros y sopletes encendidos.
- Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.
- Las botellas o bombonas de gases licuados, se transportarán y permanecerán en los carros porta botellas.
- Se evitará soldar con las botellas o bombonas de gases licuados expuestos al sol.
- Se instalará un letrero de prevención en el almacén de gases licuados y en el taller de fontanería con la siguiente leyenda: "No utilice acetileno para soldar cobre o elementos que lo contengan, se produce acetiluro de cobre que es explosivo".
- Las instalaciones de fontanería en balcones, tribunas, terrazas, etc. Serán ejecutadas una vez levantados los petos o barandillas definitivas.
- El transporte de material sanitario, se efectuará a hombro, apartando cuidadosamente los aparatos rotos, así como sus fragmentos para su transporte al vertedero.

##### C) PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad para desplazamientos por la obra.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Mandil de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C. Además, en el tajo de soldadura utilizarán:
- Gafas de soldador.
- Yelmo de soldador.
- -Pantalla de soldadura de mano.
- Mandil de cuero.
- Muñequeras de cuero que cubran los brazos.



- Manoplas de cuero.
- Polainas de cuero.

#### 6.4.3. ASCENSORES Y MONTACARGAS

##### A) RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas al mismo y distinto nivel.
- Caídas al vacío por el hueco del ascensor.
- Caídas de objetos.
- Atrapamientos entre piezas pesadas.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Golpes por manejo de herramientas manuales.
- Sobreesfuerzos.
- Los inherentes a la utilización de soldadura eléctrica, oxiacetilénica y oxicorte.

##### B) MEDIDAS PREVENTIVAS

- No se procederá a realizar el cuelgue del cable de las "carracas" portantes de la plataforma provisional de montaje, hasta haberse agotado el tiempo necesario para el endurecimiento del punto fuerte de seguridad que ha de soportar el conjunto, bajo la bancada superior.
- Antes de iniciar los trabajos, se cargará la plataforma con el peso máximo que deba soportar, aumentado en un 40% de seguridad. Esta prueba de carga se ejecutará a una altura de 30 cm. Sobre el fondo del hueco del ascensor. Concluida satisfactoriamente, se iniciarán los trabajos sobre plataforma.
- Antes de proceder a tender los plomos para el replanteo de guías y cables de la cabina, se verificará que todos los huecos de acceso al hueco para ascensores, están cerrados con barandillas provisionales sólidas, de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- La losa de hormigón de la bancada superior del hueco de ascensores, estará diseñada con los orificios precisos para poder realizar sin riesgo a través de ellos, las tareas de aplomado de las guías.
- La plataforma de trabajo móvil estará rodeada perimetralmente por barandillas de 90 cm. De altura, formadas de barra pasamano, barra intermedia y rodapié, dotada de sistema de acuñado en caso de descenso brusco.
- La plataforma de trabajo se mantendrá siempre libre de recortes y de material sobrante.
- Se prohíbe arrojar tornillería y fragmentos desde la plataforma al hueco del ascensor.
- Se prohíbe expresamente el acopio de sustancias combustibles bajo un tajo de soldadura.
- El acopio de guías, puertas, motores elevadores y camarines, se ubicará en el lugar previsto para evitar el riesgo por interferencia en los lugares de paso.
- Los elementos componentes del ascensor, se descargarán flejados pendientes del gancho de la grúa.
- Las cargas se gobernarán mediante cabos sujetos por dos operarios, se prohíbe guiarlas directamente con las manos, para evitar los riesgos de accidentes por atrapamiento, por derrame de la carga o por caída por empujón de la misma.
- La instalación de los cercos de las puertas de paso de las plantas, se ejecutará sujetos con cinturones de seguridad a puntos fuertes.
- Las puertas se colgarán inmediatamente que el cerco esté recibido y listo para ello, procediendo a disparar un pestillo de cierre de seguridad, o a instalar un acuñado que impida su apertura fortuita y los accidentes de caída por el hueco del ascensor.
- Si por alguna causa, debieran realizarse trabajos por encima de la plataforma de trabajo en el hueco para el ascensor, se dotará a ésta de una visera resistente de protección contra impactos.
- Se prohíbe durante el desarrollo de toda la obra, arrojar escombros por los huecos destinados a la instalación de los ascensores.
- La iluminación eléctrica mediante portátiles, se efectuará utilizando portalámparas estancos de seguridad con mango aislante dotados con rejilla protectora de la bombilla, alimentados 24 V.
- En la puerta o sobre el hueco que dé acceso tanto a la plataforma de trabajo como al casetón de ascensores, se instalará un letrero de prevención de riesgos, con la siguiente leyenda: "Peligro: Se prohíbe la entrada a toda persona ajena a la instalación".

##### C) PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad (preferible con barbuquejo).

- Botas de seguridad.
- Guantes de seguridad.

Para el tajo de soldadura además se utilizará:

- Gafas de soldador.
- Yelmo de soldador.
- Pantalla de soldador de mano.
- Guantes de cuero.
- Muñequeras de cuero que cubran los brazos.
- Polainas de cuero.
- Mandil de cuero.

#### 6.4.4. VENTILACIÓN

Se cumplirán las disposiciones de la NTE-ISV: Ventilación, según las cuales:

- Al iniciarse la jornada se revisará todo el andamiaje y medios auxiliares comprobándose su protección y estabilidad.
- Todos los huecos previstos en los forjados para el paso de conductos, estarán protegidos en tanto no se realicen éstos.
- Durante la ejecución de trabajos sobre cubiertas inclinadas será obligatorio el uso de cinturón de seguridad anclado a punto fijo.
- Se suspenderán los trabajos al exterior cuando exista lluvia, nieve o viento superior a 50 km/h.
- Durante la fase de realización de la instalación eléctrica, los trabajos se efectuarán sin tensión en las líneas de alimentación.
- Las herramientas manuales serán aislantes.
- Cuando sea preciso el uso de aparatos o herramientas eléctricas éstas estarán dotadas de grado de aislamiento II o estarán alimentadas a tensión inferior a 50 V mediante transformador de seguridad.
- Se cumplirán, además, todas las condiciones generales que sean de aplicación de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

## 7. ANÁLISIS DE RIESGOS CLASIFICADOS POR MEDIOS AUXILIARES

### 7.1. ANDAMIOS SOBRE BORRIQUETAS

#### A) RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas a distinto nivel.
- Los derivados del uso de tablonos y madera de pequeña sección o en mal estado (roturas, fallos, cimbreos).
- Los inherentes al oficio. Medidas preventivas
- Se montarán perfectamente niveladas, para evitar los riesgos por trabajar sobre superficies inclinadas.
- Las borriquetas de madera, estarán sanas, perfectamente encoladas y sin oscilaciones, deformaciones y roturas, para eliminar los riesgos por fallo, rotura espontánea y cimbreo.
- Las plataformas de trabajo se anclarán perfectamente a las borriquetas, en evitación de balanceos y otros movimientos indeseables.
- Las plataformas de trabajo no sobresaldrán por los laterales de las borriquetas más de 40 cm. para evitar el riesgo de vuelcos por bascula miento.
- Las borriquetas no estarán separadas a ejes entre sí más de 2,5 m. para evitar las grandes flechas, ya que aumentan los riesgos al cimbraer.
- Los andamios se formarán sobre un mínimo de dos borriquetas. Se prohíbe expresamente, la sustitución de éstas (o alguna de ellas), por bidones, pilas de materiales y asimilables, para evitar situaciones inestables.
- Sobre los andamios sobre borriquetas, solo se mantendrá el material estrictamente necesario y repartido uniformemente por la plataforma de trabajo para evitar las sobrecargas que mermen la resistencia de los tablonos.
- Las borriquetas metálicas de sistema de apertura de cierre o tijera, estarán dotadas de cadenas limitadoras de la apertura máxima, tales que garanticen su perfecta estabilidad.







- Las plataformas de trabajo sobre borriquetas, tendrán una anchura mínima de 60 cm., (3 tablones trabados entre sí), y el grosor del tablón será como mínimo de 7 cm.
- Los andamios sobre borriquetas, cuya plataforma de trabajo esté ubicada a 2 o más metros de altura, estarán recercados de barandillas sólidas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Las borriquetas metálicas para sustentar plataformas de trabajo ubicadas a 2 o más metros de altura, se arriostrarán entre sí, mediante cruces de San Andrés, para evitar los movimientos oscilatorios, que hagan el conjunto inseguro.
- Los trabajos en andamios sobre borriquetas en los balcones (bordes de forjados, cubiertas y asimilables), tendrán que ser protegidos del riesgo de caída desde altura por alguno de estos sistemas:
  - A) Cuelgue de "puntos fuertes" de seguridad de la estructura, cables en los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad.
  - B) Cuelgue desde los puntos preparados para ello en el borde de los forjados, de redes tensas de seguridad.
  - C) Montaje de pies derechos firmemente acunados al suelo y al techo, en los que instalar una barandilla sólida de 90 cm. de altura, medidos desde la plataforma de trabajo, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Se prohíbe formar andamios sobre borriquetas metálicas simples cuyas plataformas de trabajo deban ubicarse a 6 o más metros de altura.
- Se prohíbe trabajar sobre plataformas sustentadas en borriquetas apoyadas a su vez sobre otro andamio de borriquetas.
- La iluminación eléctrica mediante portátiles a utilizar en trabajos sobre andamios de borriquetas, estará montada a base de manguera antihumedad con portalámparas estanco de seguridad con mango aislante y rejilla protectora de la bombilla. Estos portalámparas estarán conectados a los cuadros de distribución.
- Se prohíbe apoyar borriquetas aprisionando cables o mangueras eléctricas para evitar el riesgo de contactos eléctricos por cizalladura o repelón del cable o manguera.
- La madera a emplear será sana, sin defectos ni nudos a la vista, para evitar los riesgos por rotura de los tablones que forman una superficie de trabajo.

## 7.2. ANDAMIOS COLGADOS

### A) RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas al vacío.
- Vuelco o caída por fallo del pescante.
- Caída por rotura de la plataforma (fatiga, vejez de la madera).
- Vuelco o caída por fallo de la trócola o carraca.
- Los inherentes al propio trabajo a ejecutar sobre estos andamios.

### B) MEDIDAS PREVENTIVAS

- Como norma general las plataformas a colgar, cumplirán con los siguientes requisitos:
  - 1) Barandilla delantera de 70 cm., de altura formada por pasamanos y rodapié.
  - 2) Barandilla idéntica a la anterior, de cierre de tramos de andamiada y colgada.
  - 3) Suelo de material antideslizante.
  - 4) Barandilla posterior de 90 cm. de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Los andamios colgados serán instalados por personal conocedor del sistema correcto de montaje del modelo que se va a utilizar.
- A su recepción en obra se revisarán los elementos componentes de los andamios colgados.
- El cuelgue del cable del elemento preparado para ello en el pescante, se ejecutará mediante un gancho de cuelgue dotado con pestillo de seguridad.
- Se evitará la unión de varias guindolas formando una andamiada de longitud superior a 8 m., por motivos de seguridad del conjunto.
- Las guindolas contiguas en formación de andamiada continua se unirán mediante las articulaciones con cierre de seguridad.

- La separación entre la cara delantera de la andamiada y el paramento vertical en el que se trabaja, no será superior a 40 cm. en prevención de caídas de personas, durante los trabajos en posición vertical.
- Se prohíben las pasarelas de tablones entre guindolas de andamios colgados. Se utilizarán siempre módulos normalizados.
- Las guindolas de andamios colgados siempre se suspenderán de un mínimo de dos trócolas o carracas. Se prohíbe, el cuelgue de una lateral y el apoyo del opuesto en, bidones, escalones, pilas de material y asimilables.
- El izado o descenso de andamiadas se realizará accionando todos los medios de elevación al unísono, utilizando para ello a todo el personal necesario en prevención del riesgo de caídas por tropiezo o resbalón al caminar por superficies inclinadas.
- El izado o descenso de una guindola de andamio colgado por medio de una sola persona, se ejecutará accionando alternativamente los mecanismos de ascenso o descenso procurando mantenerla lo más nivelada posible.
- Se colgarán de los puntos fuertes dispuestos en la estructura, tantos cables de seguridad como operarios deban permanecer en las andamiadas. A estos cables de seguridad, anclará el fiador del cinturón de seguridad en prevención de caídas de personas al vacío.
- La carga en las andamiadas permanecerá siempre uniformemente repartida en prevención de basculamientos por sobrecargas indeseables.
- Se establecerán una serie de pies derechos a los que se amarrará la cuerda de banderolas de señalización, en torno a las zonas con riesgo de caídas de objetos bajo los andamios colgados.
- Se revisarán los cables de sustentación de los andamios colgados. Todos aquellos que tengan el 5% de hilos rotos, serán marcados para su sustitución inmediata.
- Se prohíbe la anulación de cualquier dispositivo de seguridad de los andamios colgados.

### C) PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad.
- Cinturón de seguridad clase C.
- Botas de seguridad.

## 7.3. ANDAMIOS MECÁNICOS TUBULARES

### A) RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas de objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Los inherentes al trabajo específico que deba desempeñar sobre ellos.

### B) MEDIDAS PREVENTIVAS

- Durante el montaje de los andamios metálicos tubulares se tendrán presentes las siguientes especificaciones preventivas:
  - 1) No se iniciará un nuevo nivel sin antes haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad (cruces de San Andrés y arriostramientos).
  - 2) La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidada, será tal, que ofrecerá las garantías necesarias como para poder amarrar a él el fiador del cinturón de seguridad.
  - 3) Las barras, módulos tubulares y tablones, se izarán mediante eslingas normalizadas.
  - 4) Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación, mediante las abrazaderas de sujección contra basculamientos.
  - 5) Los tornillos de las mordazas, se apretarán por igual, realizándose una inspección del tramo ejecutado antes de iniciar el siguiente en prevención de los riesgos por la existencia de tornillos flojos, o de falta de alguno de ellos.



- 6) Las uniones entre tubos se efectuarán mediante los nudos o bases metálicas, o bien mediante las mordazas y pasadores previstos, según los modelos comercializados.
- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura.
  - Las plataformas de trabajo se limitarán por un rodapié de 15 cm.
  - Las plataformas de trabajo tendrán montada sobre la vertical del rodapié posterior una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
  - Las plataformas de trabajo, se inmovilizarán mediante las abrazaderas y pasadores clavados a los tablones.
  - Los módulos de base de los andamios tubulares, se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas en las zonas de apoyo directo sobre el terreno.
  - Los módulos de base de diseño especial para el paso de peatones, se complementarán con entablados y viseras seguras a nivel de techo en prevención de golpes a terceros.
  - Los módulos base de andamios tubulares, se arriostrarán mediante travesaños tubulares a nivel, por encima del 1,90 m., y con los travesaños diagonales, con el fin de hacer rígido el conjunto y garantizar su seguridad.
  - La comunicación vertical del andamio tubular quedará resuelta mediante la utilización de escaleras prefabricadas (elemento auxiliar del propio andamio).
  - Se prohíbe el apoyo de los andamios tubulares sobre suplementos formados por bidones, pilas de materiales diversos, torretas de maderas diversas y asimilables.
  - Las plataformas de apoyo de los tornillos sin fin (husillos de nivelación), de base de los andamios tubulares dispuestos sobre tablones de reparto, se clavarán a éstos con clavos de acero, hincados a fondo y sin doblar.
  - Se prohíbe trabajar sobre plataformas dispuestas sobre la coronación de andamios tubulares, si antes no se han cercado con barandillas sólidas de 90 cm. de altura formadas por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
  - Los andamios tubulares sobre módulos con escalerilla lateral, se montarán con ésta hacia la cara exterior, es decir, hacia la cara en la que no se trabaja.
  - Se prohíbe en esta obra el uso de andamios sobre borriquetas (pequeñas borriquetas), apoyadas sobre las plataformas de trabajo de los andamios tubulares.
  - Los andamios tubulares se montarán a una distancia igual o inferior a 30 cm. del paramento vertical en el que se trabaja.
  - Los andamios tubulares se arriostrarán a los paramentos verticales.
  - Se prohíbe hacer pastas directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que pueden hacer caer a los trabajadores.
  - Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de accidentes por sobrecargas innecesarias.
  - Los materiales se repartirán uniformemente sobre un tablón ubicado a media altura en la parte posterior de la plataforma de trabajo, sin que su existencia merme la superficie útil de la plataforma.
  - Se prohíbe trabajar sobre plataformas ubicadas en cotas por debajo de otras plataformas en las que se está trabajando, en prevención de accidentes por caídas de objetos.
  - Se prohíbe trabajar sobre los andamios tubulares bajo régimen de vientos fuertes en prevención de caídas.

## 7.4. ANDAMIOS MECÁNICOS SOBRE RUEDAS

### A) RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas a distinto nivel.
- Aplastamientos y atrapamientos durante el montaje.
- Sobreesfuerzos. Medidas preventivas
- Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos.
- Las plataformas de trabajo sobre las torretas sobre ruedas, tendrán la anchuramáxima (no inferior a 60 cm), que permita la estructura del andamio, con el fin de hacerlas más seguras y operativas.
- Las torretas o andamios cumplirán siempre con la siguiente expresión con el fin de cumplir un coeficiente de estabilidad y por consiguiente, de seguridad.  $H/L$  mayor o igual a 3

Dónde:

$H$  = a la altura de la plataforma de la torreta.

$L$  = a la anchura menor de la plataforma en planta.

- En la base, a nivel de las ruedas, se montarán dos barras en diagonal de seguridad para hacer el conjunto indeformable y más estable.

- Cada dos bases, montadas en altura, se instalarán de forma alternativa (vistas en planta), una barra diagonal de estabilidad.
- Las plataformas de trabajo montadas sobre los andamios sobre ruedas, se limitarán en todo su contorno con una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- Se prohíbe el uso de andamios de borriquetas montadas sobre las plataformas de trabajo de las torretas metálicas sobre ruedas, por inseguros.
- Las cargas se izarán hasta la plataforma de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas al andamio o torreta sobre ruedas, en prevención de vuelcos de la carga o del sistema.
- Se prohíbe hacer pastas directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que puedan originar caídas de los trabajadores.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre las plataformas de trabajo en prevención de sobrecargas que pudieran originar desequilibrios o balanceos.
- Se prohíbe arrojar directamente escombros desde las plataformas de los andamios sobre ruedas.
- Se prohíbe trabajar en exteriores sobre andamios o torretas sobre ruedas, bajo régimen de fuertes vientos, en prevención de accidentes.
- Se prohíbe transportar personas o materiales sobre las torretas o andamios sobre ruedas durante las maniobras de cambio de posición en prevención de caídas de los operarios.
- Se prohíbe subir y/o realizar trabajos apoyados sobre las plataformas de andamios o torretas metálicas sobre ruedas sin haber instalado previamente los frenos antirrodadura de las ruedas.
- Se prohíbe utilizar andamios o torretas sobre ruedas, apoyados directamente sobre soleras no firmes (tierras, pavimentos frescos, jardines y asimilables) en prevención de vuelcos.

## 7.5. CASTILLETE DE HORMIGONAR

### A) RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Golpes por el cubo de la grúa.
- Los derivados de los trabajos ejecutados con ayuda de este medio auxiliar.

### B) MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los castilletes o torretas de hormigonado en esta obra serán metálicos con las siguientes características:
  - 1) Se emplearán en su construcción angulares de acero normalizado.
  - 2) Se apoyarán sobre 4 pies derechos de angular dispuestos en los ángulos de un cuadrado ideal en posición vertical y con una longitud superior en 1 m., a la de la altura en la que se decida ubicar la plataforma de trabajo.
  - 3) El conjunto se rigidizará mediante cruces de San Andrés en angular dispuestos en los cuatro laterales, la base a nivel del suelo, y la base al nivel de la plataforma de trabajo, todos ellos electrosoldados.
  - 4) Sobre la cruz de San Andrés superior, se soldará un cuadrado de angular en cuyo interior se encajará la plataforma de trabajo apoyada sobre una de las alas del perfil y recercada por la otra.
  - 5) Las dimensiones mínimas del marco de angular descrito en el punto anterior serán de 1,10 x 1,10 m. (lo mínimo necesario para la estancia de 2 hombres).
  - 6) La plataforma de trabajo se formará mediante chapa metálica de espesor adecuado y antideslizante.
  - 7) Rodeando la plataforma en tres de sus lados, se soldarán a los pies derechos barras metálicas componiendo una barandilla de 90 cm. de altura formada por barra pasamanos y barra intermedia. El conjunto se rematará mediante un rodapié de tabla 15 cm. de altura.
  - 8) El ascenso y descenso de la plataforma se realizará a través de una escalera metálica.
  - 9) El acceso a la plataforma se cerrará mediante una cadena o barra siempre que permanezcan personas sobre ella.
- Se prohíbe el transporte de personas o de objetos sobre las plataformas de los castilletes de hormigonado durante sus cambios de posición, en prevención del riesgo de caída.



- Los castilletes de hormigonado se ubicarán para proceder al llenado de los pilares en esquina, con la cara de trabajo situada perpendicularmente a la diagonal interna del pilar, con el fin de lograr la posición más favorable y más segura.

## 7.6. PLATAFORMA DE SOLDADOR EN ALTURA

### A) RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas a distinto nivel (maniobras de entrada o salida).
- Desplome de la plataforma.
- Los derivados de los trabajos de soldadura.

### B) MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las guindolas no serán de fabricación de obra, salvo excepciones muy puntuales que deberán ser autorizadas por la Dirección de Obra, sino que serán montadas en un taller de cerrajería cumpliendo las siguientes características:
  - 1) Estarán construidas con hierro dulce, o en tubo de sección cuadrada y chapa de hierro dulce.
  - 2) El pavimento será de chapa de hierro antideslizante.
  - 3) Las dimensiones mínimas del prisma de montaje medidas al interior, serán 500 x 500 x 1.000 mm.
  - 4) Los elementos de colgar no permitirán balanceos.
  - 5) Los cuelgues se efectuarán por enganche doble de tal forma que quede asegurada la estabilidad de la guindola en caso de fallo de alguno de estos.
  - 6) Las soldaduras de unión de los elementos que forman la guindola serán de cordón electrosoldado.
  - 7) Estarán provistas de una barandilla perimetral de 100 cm. de altura formada por barra pasamanos, barra intermedia y rodapié de 15 cm. en chapa metálica.
- Las guindolas se izarán a los tajos mediante garruchas o cabrestantes, nunca directamente a mano en prevención de los sobreesfuerzos.
- El interior de las guindolas estará siempre libre de objetos y recortes que puedan dificultar la estancia del trabajador.
- Se prohíbe el acceso a las guindolas encaramándose en los pilares (o por métodos asimilables), por inseguros.
- El acceso directo a las guindolas se efectuará mediante el uso de escaleras de mano, provistas de uñas o de ganchos de anclaje y cuelgue en cabeza, arriostradas, en su caso, al elemento vertical del que están próximas o pendientes.

## 7.7. ESCALERAS DE MANO

### A) RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas a distinto nivel.
- Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapatas, etc.)
- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras cortas para la altura a salvar, etc.).

### B) MEDIDAS PREVENTIVAS

#### B.1) De aplicación al uso de escaleras de madera

- Las escaleras de madera tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.
- Los peldaños de madera estarán ensamblados.

- Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.
- Las escaleras de madera se guardarán a cubierto; a ser posible se utilizarán preferentemente para usos internos de la obra.

#### B.2) De aplicación al uso de escaleras metálicas

- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- Las escaleras metálicas estarán pintadas con pinturas antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.
- Las escaleras metálicas no estarán suplementadas con uniones soldadas.
- El empalme de escaleras metálicas se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin.

#### B.3) De aplicación al uso de escaleras de tijera

- Las escaleras de tijera estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.
- Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.
- Las escaleras de tijera en posición de uso, estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura para no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.
- Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales o sobre superficies provisionales horizontales.
- B.4) Para el uso de escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen
- Se prohíbe la utilización de escaleras de mano para salvar alturas superiores a 5 m.
- Las escaleras de mano estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.
- Las escaleras de mano estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.
- Las escaleras de mano sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar. Esta cota se medirá en vertical desde el plano de desembarco, al extremo superior del larguero.
- Se prohíbe transportar pesos a mano o a hombro, iguales o superiores a 25 Kg sobre las escaleras de mano.
- Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.
- El acceso de operarios, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.
- El ascenso y descenso a través de las escaleras de mano, se efectuará frontalmente; es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

## 7.8. PUNTALES

### A) RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caída desde altura de las personas durante la instalación de puntales.
- Caída desde altura de los puntales por incorrecta instalación.
- Caída desde altura de los puntales durante las maniobras de transporte elevado.
- Golpes en diversas partes del cuerpo durante la manipulación.
- Atrapamientos de dedos, (extensión y retracción).
- Caída de elementos conformadores del puntal sobre los pies.
- Vuelco de la carga durante operaciones de carga y descarga.
- Rotura del puntal por fatiga del material.
- Rotura del puntal por mal estado (corrosión interna y/o externa).
- Deslizamiento del puntal por falta de acunamiento o de clavazón.
- Desplome de encofrados por causa de la disposición de puntales.
- Los propios del trabajo del carpintero encofrador.

### B) MEDIDAS PREVENTIVAS



- Los puntales se acopiarán ordenadamente por capas horizontales de un único puntal en altura y fondo el que desee, con la única salvedad de que cada capa, se disponga de forma perpendicular a la inmediata inferior.
- La estabilidad de las torretas de acopio de puntales, se asegurará mediante la hinca de pies derechos de limitación lateral.
- Se prohíbe expresamente tras el desencofrado el amontonamiento irregular de los puntales.
- Los puntales se izarán (o descenderán) a las plantas (o cotas diversas) en paquetes flejados por los dos extremos; el conjunto, se suspenderá mediante aparejo de eslingas del gancho de la grúa torre.
- Se prohíbe expresamente la carga a hombro de más de dos puntales por un solo hombre en prevención de sobreesfuerzos.
- Los puntales de tipo telescópico se transportarán a brazo y hombro con los pasadores y mordazas instaladas en posición de inmovilidad de la capacidad de extensión o retracción de los puntales.
- Las hileras de puntales se dispondrán sobre durmientes de madera tablonos, nivelados y aplomados en la dirección exacta en la que deban trabajar.
- Los tablonos durmientes de apoyo de los puntales que deban trabajar inclinados con respecto a la vertical serán los que se acuñarán. Los puntales, siempre apoyarán de forma perpendicular a la cara del tablón.
- Los puntales se clavarán al durmiente y a la sopanda, para conseguir una mayor estabilidad.
- El reparto de la carga sobre las superficies apuntaladas se realizará uniformemente repartido.

## 7.9. SILO DE MORTERO

### A) RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Vuelco del silo durante las operaciones de carga y descarga sobre camión.
- Vuelco del silo durante las operaciones de puesta en obra y servicio.
- Vuelco por fallo de la cimentación.
- Atrapamiento de personas durante operaciones de carga y descarga.
- Creación de ambientes pulvígenos.
- Caídas desde alturas interiores y exteriores durante operaciones de mantenimiento.

### B) MEDIDAS PREVENTIVAS

- La operación de descarga del silo desde el camión que lo suministra se realizará mediante grúa torre o camión grúa. El silo se suspenderá de tres puntos de cuelgue en posición horizontal, mediante balancín o aparejo indeformable, depositándolo en paralelo junto al camión.
- El transporte hasta la bancada de apoyo se realizará en posición horizontal, suspendido mediante balancín o aparejo indeformable, mediante grúa. La carga se guiará mediante cabos de gobierno manejados por dos operarios que estarán dirigidos por un capataz.
- Una vez acercado a la bancada, se enganchará el balancín o aparejo indeformable a las esperas de coronación de la cara inferior del silo. Se despejará la zona de personal, concluido lo cual se iniciará la maniobra de cambio de posición hasta la vertical.
- La ubicación exacta en posición vertical del silo sobre la bancada, será conseguida mediante los cabos atados para tal menester a los pies derechos del silo, gobernados por dos hombres a los que guiará el Capataz en la operación. Se prohíbe expresamente, tocar el silo directamente con las manos durante las operaciones de ubicación, en prevención de los accidentes por movimientos pendulares u oscilatorios.
- Una vez recibido en la bancada el silo, se procederá inmediatamente a realizar las operaciones de bulonado de inmovilización y de instalación y tensado de los cables contra vientos.
- El silo de mortero será suministrado en la obra sobre camión, incluso con el balancín de carga y descarga, enganchado a los puntos de suspensión del silo, dispuesto amarrado en paralelo a uno de los laterales de la caja del camión.
- Los enganches y desenganches del balancín se efectuarán, previa suspensión desde grúa, con el silo totalmente inmovilizado, accionando los pestillos y ganchos desde una escalera de mano sólidamente apoyada contra la pared vertical del silo. El operario ejecutor estará provisto de cinturón de seguridad amarrado al propio silo.
- En prevención de sobrepresiones que creen nubes de polvo, el cemento se trasegará comprimido de cisterna a silo, a un máximo de 2 atmósferas.
- Se instalarán filtros de manga para evitar las nubes de polvo en la chimenea del silo y su salida al exterior.
- Las operaciones de acceso a la boca superior del silo se realizarán a través de la escalera vertical de pates provista de anillos de seguridad anticaída, de la que debe estar dotado.

- La boca superior del silo estará rodeada, excepto por el lugar de desembarco de la escalera de acceso, por una barandilla de 90 cm de altura, dotada de pasamanos, barra intermedia y rodapiés.
- El acceso, una vez sobre el silo, lo cerrará el trabajador con una cadenilla o barra de seguridad.
- La zona superior del silo estará dotada de anclajes en los que amarrar el mosquetón del cinturón de seguridad, en caso de emergencia.
- Los silos a instalar en esta obra, estarán dotados de un mecanismo antibóveda en la tolva.
- Las operaciones de mantenimiento a realizar en el interior de un silo se efectuarán con el fiador del cinturón de seguridad amarrado a un cable anclado a la parte superior del silo, en presencia constante de un vigilante exterior apostado en la boca; junto a las palancas y mandos del silo se habrá instalado un cartel de peligro con la leyenda "No accionar, Hombres trabajando en el interior".

## 8. ANÁLISIS DE RIESGOS CLASIFICADOS POR MAQUINARIA

### 8.1. MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS EN GENERAL

#### A) RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Vuelco.
- Atropello.
- Atrapamiento.
- Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, atrapamientos, etc.).
- Proyecciones.
- Desplomes de tierras a cotas inferiores.
- -Vibraciones.
- Ruido.
- Polvo ambiental.
- Desplomes de taludes sobre la máquina.
- Caídas al subir o bajar de la máquina.
- Pisadas en mala posición (sobre cadenas o ruedas).

#### B) MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las máquinas para los movimientos de tierras estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, servofrenos, freno de mano, bocina automática de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.
- Las máquinas para el movimiento de tierras serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.
- Se prohíbe trabajar con maquinaria para el movimiento de tierras en la proximidad de la línea eléctrica.
- Si se produjese un contacto con líneas eléctricas con la maquinaria con tren de rodadura de neumáticos, el maquinista permanecerá inmóvil en su puesto y solicitará auxilio por medio de las bocinas.
- Antes de realizar ninguna acción se inspeccionará el tren de neumáticos con el fin de detectar la posibilidad de puente eléctrico con el terreno; de ser posible el salto sin riesgo de contacto eléctrico, el maquinista saltará fuera de la máquina sin tocar, al unísono, la máquina y el terreno.
- Las máquinas en contacto accidental con líneas eléctricas serán acordonadas a una distancia de 5 m., avisándose a la compañía propietaria de la línea para que efectúe los cortes de suministro y puestas a tierra necesarias para poder cambiar sin riesgos, la posición de la máquina.
- Antes del abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento (la cuchilla, cazo, etc.), puesto el freno de mano y parado el motor extrayendo la llave de contacto, para evitar los riesgos por fallos del sistema hidráulico.
- Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpios de gravas, barros y aceite, para evitar los riesgos de caída.
- Se prohíbe el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.
- Se prohíben las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.



- Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.
- Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.
- Se prohíbe la realización de replanteos o de mediciones en las zonas donde están operando las máquinas para el movimiento de tierras. Antes de proceder a las tareas enunciadas, será preciso parar la maquinaria, o alejarla a otros tajos.
- Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación (como norma general).
- Se delimitará la cuneta de los caminos que transcurran próximos a los cortes de la excavación a un mínimo de 2 m. de distancia de esta (como norma general), para evitar la caída de la maquinaria por sobrecarga del borde de los taludes (o cortes).
- La presión de los neumáticos de los tractores será revisada, y corregida en su caso diariamente.

## 8.2. MAQUINARIA DE ELEVACIÓN

### 8.2.1. MONTACARGAS

#### A) RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caída de personas desde alturas (montaje).
- Caída de personas al vacío (pérdida de equilibrio al asomarse).
- Desplome de la plataforma.
- Atrapamientos.
- Golpes.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Golpes por objetos desprendidos durante la elevación.

#### B) MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se instalará una visera protectora a base de tablones (de 9 cm., o similar según cálculo, sobre una estructura de angular en el acceso a la plataforma del montacargas para protección de impactos por caída de materiales; de tal forma, que permita al operador seguir la trayectoria de la misma con la vista durante todo su recorrido.
- Se instalarán pasarelas sólidas de unión para el desembarco, carga y descarga del montacargas, en cada planta, limitadas lateralmente por barandillas sólidas de 90 cm. de altura formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Se efectuarán revisiones del estado de los cables, frenos, dispositivos eléctricos y puertas de los montacargas.
- Las labores de mantenimiento y ajuste de los montacargas, se realizarán en posición de máquina parada.
- Se instalarán junto a los umbrales de acceso a los montacargas y en cada planta, señales de peligro reforzadas con los siguientes textos:
  - "No puentee los mecanismos de conexión eléctrica"
  - "Baje la puerta de cierre, una vez descargado el material"
  - "Peligro, no asome por el hueco del montacargas"
  - "No almacene objetos junto al acceso del montacargas"
- La plataforma se cargará con el material a elevar uniformemente repartido; de tal forma, que quede asegurado que no habrá desplomes durante el recorrido.
- Las plataformas de los montacargas estarán rodeadas de una barandilla angular de 1,20 m. de altura, cubierta en sus vanos con malla metálica electrosoldada en cuadrícula mínima de 4 x 4 cm.
- Se comprobará diariamente el buen funcionamiento del disyuntor diferencial selectivo instalado en el cuadro eléctrico de cada montacargas. En caso de no responder al test, el montacargas quedará inmediatamente fuera de servicio, hasta subsanar el fallo.
- Los montacargas fuera de servicio temporal, quedarán señalizados mediante la instalación de un cartel con la siguiente leyenda: "Aparato fuera de servicio por avería".
- Los montacargas estarán dotados de un cartel informativo donde se indique la carga máxima de los mismos. En ningún momento se sobrepasará la carga señalada en el rótulo.

- Se instalará un cartel con la leyenda: "Prohibido subir a las personas", pendiente de la puerta de cierre a cada cota a nivel de parada de los montacargas.
- Los elementos mecánicos del motor de cada montacargas, estarán cubiertos por medio de una carcasa protectora de atrapamientos y de caída de objetos que pudieran deteriorar o causar accidentes en el aparato.
- Los montacargas estarán dotados de desconexión automática en caso de obstáculos en la línea de desplazamiento de la plataforma.
- Se instalará una bocina de aviso o reenvío de la plataforma del montacargas.
- Las plataformas y los lugares de desembarco estarán iluminados, en previsión de accidentes por puntos oscuros.

### 8.2.2. ASCENSORES DE OBRA

#### A) RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caída de personas desde alturas (montaje, mantenimiento).
- Atrapamientos (montaje, mantenimiento).
  - Golpes por objetos y herramientas.
  - Contactos con la energía eléctrica.
  - Golpes por objetos desprendidos durante la elevación.

#### B) MEDIDAS PREVENTIVAS

- Se instalará una visera protectora a base de tablón de 9 cm. (o similar), sobre estructura de angular, en el acceso para protección de impactos por caída de objetos.
- Se instalarán pasarelas sólidas de unión entre los forjados y la parada de la cabina, en cada planta.
- Estarán limitadas lateralmente por barandillas sólidas de 90 cm. de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Delante de cada umbral de parada, se instalará un cierre de 1,80 m. de altura formado por angular y malla metálica, ubicado a un mínimo de 50 cm. de las partes móviles.
- Las máquinas y poleas de los ascensores estarán protegidas mediante cercados de angular y malla metálica, incluso en el techo, para prevenir atrapamientos, o impactos de objetos.
- Las puertas del ascensor, tendrán una altura mínima de 1,90 y no serán de anchura inferior a los de la cabina.
- Las bisagras serán redondeadas en la intención de evitar enganches fortuitos de la ropa, que pueden potenciar riesgos.
- Si durante la marcha de la cabina se abriera alguna de las puertas de la instalación, la cabina se detendrá y la instalación quedará desconectada.
- Todas las puertas de la instalación podrán abrirse desde el exterior, utilizando exclusivamente una llave especial. Esta llave, estará identificada mediante una etiqueta en un lugar fijo y seguro.
- La cabina será un recinto totalmente cerrado con excepción de la puerta de acceso. Tanto el suelo como el techo serán de superficie lla.
- En el techo de la cabina existirá una trampilla para emergencias, de un mínimo de 50 x 50 cm. Con enclavamiento eléctrico idéntico al del resto de las puertas.
- Los ascensores estarán provistos de un limitador de carga máxima que impida el funcionamiento de la cabina si se sobrepasa.
- Los cables de acero de suspensión de las cabinas y contrapesos, tendrán una resistencia a la rotura comprendida entre 12.000 y 18.000 Kp./cm<sup>2</sup>.
- Se prohíbe la utilización de cables empalmados o deformados.
- Las cabinas de los ascensores estarán dotadas de un sistema de paracaídas capaz de pararla a plena carga, en el sentido de descenso, actuando sobre las guías o sus estructuras.
- Los ascensores estarán dotados de un mecanismo de limitación de velocidad de desplazamiento de la cabina.
- Los aparatos elevadores estarán dotados en su extremo inferior de topes o amortiguadores.
- Los ascensores tendrán todos sus elementos metálicos protegidos contra la oxidación.
- Todas las cabinas tendrán instalado un pulsador de parada de emergencia y alarma.
- Todas las cabinas de los ascensores tendrán instalado un rótulo con la leyenda de la carga útil y del número máximo de pasajeros admisibles.
- Sobre todos los limitadores de velocidad se instalará una placa en la que se indicará la velocidad de actuación del limitador.



- Todos los equipos componentes de los ascensores: grupo tractor, mecanismos de freno, limitadores de velocidad, amortiguadores, paracaídas, puertas, enclavamientos de cierre, mecanismos y cerraduras de cierre, a instalar en esta obra serán de los tipos aprobados por el Organismo competente de la Administración.
- Todos los ascensores instalados estarán dotados de un "libro de registro de montaje y mantenimiento" dejando en él constancia expresa de todas las intervenciones efectuadas en los elementos que los constituyen.

### 8.2.3. MAQUINILLO

#### A) RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas al vacío.
- Caídas de la carga.
- Caídas de la máquina.
- Los derivados de la sobrecargas.
- Atrapamientos.
- Contactos con la energía eléctrica. Medidas preventivas
- El anclaje del maquinillo al forjado se realizará mediante tres bridas pasantes por cada apoyo, que atravesarán el forjado abrazando las viguetas o nervios.
- La toma de corriente de los maquinillos se realizará mediante una manguera eléctrica antihumedad dotada de conductor expreso para toma de tierra. El suministro se realizará bajo la protección de los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general.
- Los soportes de los maquinillos, estarán dotados de barras laterales de ayuda a la realización de las maniobras.
- Los maquinillos estarán dotados de:
  - 1) Dispositivo limitador del recorrido de la carga en marcha ascendente.
  - 2) Gancho con pestillo de seguridad.
  - 3) Carcasa protectora de la maquinaria con cierre efectivo para el acceso a las partes móviles internas. En todo momento estará instalada al completo.
  - 4) Los lazos de los cables utilizados para izado, se formarán con tres bridas y guardacabos. También pueden formarse mediante un casquillo soldado y guardacabos.
  - 5) En todo momento podrá leerse en caracteres grandes la carga máxima autorizada para izar, que coincidirá con la marcada por el fabricante del maquinillo.
- Se instalara una argolla de seguridad, cable de seguridad o asimilable, en la que anclar el fiador del cinturón de seguridad del operario encargado del manejo del maquinillo.
- Se prohíbe expresamente anclar los fiadores de los cinturones de seguridad a los maquinillos instalados.
- Se prohíbe izar o desplazar cargas con el maquinillo mediante tirones sesgados, por ser maniobras inseguras y peligrosas.
- Se instalará, junto a la zona de seguridad para carga y descarga mediante maquinillo, una señal de "peligro, caída de objetos".
- Se prohíben las operaciones de mantenimiento de los maquinillos sin desconectar de la red eléctrica.

### 8.2.4. GRÚA TORRE

#### A) RIESGOS MÁS FRECUENTES

##### A.1) Durante el montaje y desmontaje la torre y pluma

- Caídas a otro nivel (operaciones en el suelo)
- Caídas al vacío (operaciones en altura)
- Atrapamientos.
- Golpes por el manejo de herramientas y objetos pesados.
- Cortes.
- Sobreesfuerzos.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Los propios de lugar de ubicación, carga y descarga. b) Torre en servicio, incluso mantenimiento

- Vuelco o caída de la grúa por:
  - 1) Fuertes vientos.
  - 2) Incorrecta nivelación de la base fija.
  - 3) Incorrecta nivelación de la vía para desplazamiento.
  - 4) Incorrecta superficie de apoyo.
  - 5) Lastre inadecuado.
  - 6) Choque con otras grúas próximas por igual nivel, o por solape.
  - 7) Enganche entre cables de izado y entre grúas.
  - 8) Sobrecarga de la pluma.
  - 9) Descarrilamiento.
  - 10) Fallo humano.
- Caídas desde altura (mantenimiento o maquinista en cabina elevada).
- Atrapamientos.
- Incorrecta respuesta de la botonera.
- Derrame o desplome de la carga durante el transporte.
- Golpes por la carga a las personas o a las cosas durante su transporte aéreo.
- Contactos con la energía eléctrica.

#### B) MEDIDAS PREVENTIVAS

- Los carriles a montar para soporte de la grúa serán planos o en su defecto algo desgastados por uso.
- Las vías de las grúas a instalar, cumplirán las siguientes condiciones de seguridad:
  - 1) Solera de hormigón sobre terreno compactado.
  - 2) Perfectamente horizontales (longitudinal y transversalmente).
  - 3) Bien situadas sobre una base sólida.
  - 4) Estarán perfectamente alineadas y con una anchura constante a lo largo del recorrido.
  - 5) Los raíles serán de la misma sección todos ellos y en su caso, con desgaste uniforme.
  - 6) El relleno de materiales entre dos raíles no sobrepasará el nivel de las placas de apoyo.
- Los raíles se unirán a testa mediante doble presilla una a cada lado, sujetas mediante pasadores roscados a tuerca.
- Bajo cada unión de dos raíles se habrá situado una traviesa. Cada extremo del raíl a unir, se recibirá a la traviesa.
- Los raíles de las grúas torre a instalar, estarán rematados a 1 m. de distancia del final del recorrido, y en sus cuatro extremos, por topes electrosoldados.
- Queda prohibida la utilización de traviesas cruzadas sobre la vía a modo de tope final de recorrido, por ser considerado un tope inseguro.
- Las vías de las grúas torre a instalar, estarán conectadas a tierra.
- El hormigón, solera de cimentación de los carriles de la grúa torre, sobresaldrá lateralmente de los carriles un mínimo de 80 cm. (como norma general), en la intención de dotar a la vía de una mayor estabilidad lateral.
- Estarán dotadas de:
  - 1) Un letrero en lugar visible, en el que se fije claramente la carga máxima admisible en punta.
  - 2) Escalerilla de ascensión a la corona, protegida con anillos de seguridad para disminuir el riesgo de caídas.
  - 3) Engrase permanente en punta, para evitar el riesgo de caída al vacío durante las operaciones de mantenimiento.
  - 4) Cable fiador de seguridad, para anclar los cinturones de seguridad a lo largo de la escalera interior de la torre.
  - 5) Cable fiador para anclar los cinturones de seguridad a todo lo largo de la pluma; desde los contrapesos a la punta.



- Se realizarán inspecciones regulares del estado de seguridad de los cables de izado de la grúa.
- Los cables de sustentación de cargas que presenten un 10 por 100 de hilos rotos, serán sustituidos de inmediato.
- Los ganchos de acero normalizados tendrán pestillo de seguridad.
- Se prohíbe la suspensión o transporte aéreo de personas mediante el gancho de la grúa torre.
- En presencia de tormentas, se procederá como sigue:
  - 1) Se paralizarán los trabajos con la grúa torre.
  - 2) Se la dejará en estación con los aprietos de inmovilización torre-vía instalados.
  - 3) Se izará el gancho libre de cargas, junto a la torre.
  - 4) Se procederá a dejar la pluma en veleta.
- El gancho del que quede equipada la grúa torre será del modelo y lastre marcado por el fabricante para el modelo de grúa montada/s.
- Al finalizar cualquier periodo de trabajo (mañana, tarde, fin de semana), se realizarán en la grúa torre las siguientes maniobras:
  - 1) Izar el gancho libre de cargas a tope junto al mástil.
  - 2) Dejar la pluma en posición "veleta".
  - 3) Poner los mandos a cero.
  - 4) Abrir los seccionadores del mando eléctrico de la máquina (desconectar la energía eléctrica). Esta maniobra implica la desconexión previa del suministro eléctrico de la grúa en el cuadro general de la obra.
- Se paralizarán los trabajos con la grúa torre, por criterios de seguridad, cuando las labores deban realizarse bajo régimen de vientos iguales o superiores a 60 Km/h.
- La grúa torre puede tener el tambor de enrollamiento en la parte inferior de la base. En el caso de que este se ubique lateralmente, se instalará un bastidor cubierto con malla enmudada (o electrosoldada), ambas metálicas, que permitiendo la visión del correcto enrollamiento del cable, impida los atrapamiento por cualquier causa, al no permitir el acceso directo.
- Los gruistas o maquinistas demostrarán su capacidad profesional.
- Los gruistas siempre llevarán puesto un cinturón de seguridad clase C que amarrarán al punto sólido y seguro.
- Se prohíbe, para prevenir el riesgo de caídas de los gruistas, que trabajen sentados en los bordes de los forjados o encaramándose sobre la estructura de la grúa.
- El lastre a emplear para las bases de las grúas torre será de la densidad y granulometría (o piezas prefabricadas de hormigón), fijada por el fabricante del modelo de grúa.
- El lastre de la contraflecha cumplirá con las especificaciones dadas por el fabricante para su constitución, montaje y sujeción.

#### C) MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE APLICACIÓN DURANTE EL MONTAJE O DESMONTAJE DE LA GRÚA TORRE

- La grúa torre a instalar, se montará siguiendo expresamente todas las maniobras que el fabricante da para ese modelo y marca, sin omitir ni cambiar los medios auxiliares o de seguridad recomendados.
- El cableado de alimentación eléctrica de la grúa torre se realizará, enterrado por los pasos de zona con tránsito de vehículos o protegidos mediante una cubrición a base de tabloncillos enrasados en el pavimento.
- Las grúas torre, estarán dotadas de mecanismos limitadores de carga para el gancho y de desplazamiento de carga para la pluma, en prevención del riesgo de vuelco.
- Las grúas torre no realizarán maniobras de izado o descenso de cargas sin tener instalados en posición de inmovilidad los aprietos chasis-carril (o eje-carril), en prevención del riesgo por vuelco.

#### D) NORMAS PREVENTIVAS PARA GRUISTAS

- Sitúese en una zona de la construcción que le ofrezca la máxima seguridad, comodidad y visibilidad; evitará accidentes.
- Si debe trabajar al borde de forjados o de cortes del terreno, pida que le instalen puntos fuertes a los que amarrar el cinturón de seguridad. Estos puntos deben ser ajenos a la grúa, de lo contrario si la grúa cae, caerá usted con ella.
- No trabaje encaramado sobre la estructura de la grúa, no es seguro.
- En todo momento debe tener la carga a la vista para evitar accidentes; en caso de quedar fuera de su campo de visión, solicite la colaboración de un señalista. No corra riesgos innecesarios.

- Evite pasar cargas suspendidas sobre los tajos con hombres trabajando. Si debe realizar maniobras sobre los tajos, avise para que sean desalojados.
- No trate de realizar ajustes en la botonera o en el cuadro eléctrico de la grúa. Avise de las anomalías al Encargado para que sean reparadas.
- No permita que personas no autorizadas accedan a la botonera, al cuadro eléctrico o a las estructuras de la grúa. Pueden accidentarse o ser origen de accidentes.
- No trabaje con la grúa en situación de avería o de semiavería. Comunique al Encargado las anomalías para que sean reparadas y deje fuera de servicio la grúa.
- Si su puesto de trabajo está en el interior de una cabina en lo alto de la torre, suba y baje de ella provisto siempre de un cinturón de seguridad clase C. Recuerde que un resbalón o el cansancio, pueden originar su caída.
- Elimine de su dieta de obra en lo posible las bebidas alcohólicas, manejará con mayor seguridad la grúa.
- Si debe manipular por cualquier causa el sistema eléctrico, cerciórese primero, de que está cortado en el cuadro general, y colgado del interruptor (o similar) un letrero con la siguiente leyenda: "No conectar, hombres trabajando en la grúa".
- No intente izar cargas que por alguna causa estén adheridas al suelo. Puede hacer caer la grúa.
- No intente arrastrar cargas mediante tensiones inclinadas del cable. Puede hacer caer la grúa.
- No intente balancear la carga para facilitar su descarga en las plantas. Pone en riesgo de caída a sus compañeros que la reciben.
- No puentee o elimine, los mecanismos de seguridad eléctrica de la grúa.
- Si nota la caída de algún tornillo de la grúa, avise inmediatamente al Encargado y deje fuera de servicio la máquina, hasta que se efectúe su revisión. Lo más probable es que la estructura de la torre esté dañada.
- Cuando interrumpa por cualquier causa su trabajo, eleve a la máxima altura posible el gancho.
- Ponga el carro portor lo más próximo posible a la torre; deje la pluma en veleta y desconecte la energía eléctrica.
- No eleve cargas mal flejadas, pueden desprenderse sobre sus compañeros durante el transporte y causar lesiones.
- No permita la utilización de eslingas rotas o defectuosas para colgar las cargas del gancho de la grúa. Evitará accidentes.
- Comunique inmediatamente al Encargado la rotura del pestillo de seguridad del gancho, para su reparación inmediata.
- No intente izar cargas cuyo peso sea igual o superior al limitado por el fabricante para el modelo de grúa que usted utiliza, puede hacerla caer.
- No rebase la limitación de carga prevista para los desplazamientos del carro portor sobre la pluma, puede hacer desplomarse la grúa.
- No levante ninguna carga sin haberse cerciorado de que están instalados los aprietos chasis-vía. Considere siempre, que esta acción aumenta la seguridad de la grúa.

#### 8.2.5. GRÚA AUTOPROPULSADA

##### A) RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Vuelco de la grúa autopropulsada.
- Atrapamientos.
- Caídas a distinto nivel.
- Atropello de personas.
- Golpes por la carga.
- Caídas al subir o bajar de la cabina.

##### A.1) Medidas preventivas de aplicación en el recinto interno de la obra

- La grúa autopropulsada tendrá al día el libro de mantenimiento, en prevención de los riesgos por fallo mecánico.
- El gancho o el doble gancho, de la grúa autopropulsada estará dotado de pestillo o pestillos, de seguridad, en prevención del riesgo de desprendimiento de la carga.
- Se comprobará el correcto apoyo de los gatos estabilizadores antes de entrar en servicio la grúa autopropulsada.
- Se dispondrá en obra de una partida de tabloncillos de 9 cm. de espesor, para ser utilizada como plataformas de reparto de cargas de los gatos estabilizadores en el caso de tener que apoyar sobre terrenos blandos.
- Las maniobras de carga o de descarga, estarán siempre guiadas por un especialista, en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.





- Se prohíbe expresamente, sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante de la grúa autopropulsada, en función de la longitud en servicio del brazo.
- El gruista tendrá la carga suspendida siempre a la vista. Si esto no fuere posible, las maniobras estarán expresamente dirigidas por un señalista.
- Se prohíbe utilizar la grúa autopropulsada para arrastrar las cargas, por ser una maniobra insegura.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos dentro del radio de acción de cargas suspendidas, en prevención de accidentes.

#### B) NORMAS DE SEGURIDAD PARA OPERADORES DE CAMIÓN GRÚA

- Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos. Puede volcar la máquina y sufrir lesiones.
- Evite pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella sobre el personal, puede producir accidentes.
- No dé marcha atrás sin ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.
- Suba y baje de la cabina y plataformas por los lugares previstos para ello.
- No salte nunca directamente al suelo desde la máquina si no es por un inminente riesgo para su integridad física.
- Si entra en contacto con una línea eléctrica, pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones.
- No intente abandonar la cabina aunque el contacto eléctrico haya cesado, podría sufrir lesiones.
- Sobre todo, no permita que nadie la toque, la grúa autopropulsada, puede estar cargada de electricidad.
- No haga por sí mismo maniobras en espacios angostos. Pida la ayuda de un señalista y evitará accidentes.
- Antes de cruzar un puente provisional de obra, cerciórese de que tiene la resistencia necesaria para soportar el peso de la máquina.
- Asegure la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento. Póngalo en la posición de viaje y evitará accidentes por movimientos descontrolados.
- No permita que nadie se encarama sobre la carga, ni admita que alguien se cuelgue del gancho. Es muy peligroso.
- Limpie sus zapatos del barro o de la grava que pudieran tener antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o marcha, puede provocar accidentes.
- No realice nunca arrastres de carga o tirones sesgados. La grúa puede volcar y, en el mejor de los casos, las presiones y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.
- Mantenga a la vista la carga. Si debe mirar hacia otro lado, pare las maniobras.
- No intente sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada. Los sobreesfuerzos pueden dañar la grúa y sufrir accidentes.
- Levante una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.
- Asegúrese de que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. Ponga en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos, es la posición más segura.
- No abandone la máquina con una carga suspendida, no es seguro.
- No permita que haya operarios bajo cargas suspendidas. Pueden sufrir accidentes.
- Antes de izar una carga, compruebe en la tabla de la cabina la distancia de extensión máxima del brazo. No sobrepase el límite marcado en la tabla.
- Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respeten el resto del personal.
- Antes de poner en servicio la máquina, compruebe todos los dispositivos de frenado.
- No permita que el resto del personal acceda a la cabina o maneje los mandos. Pueden provocar accidentes.
- No consienta que se utilicen, aparejos, balancines, eslingas, o estribos defectuosos o dañados. No es seguro.
- Asegúrese de que todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estribos posean el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito. Evitará accidentes.
- Utilice siempre los equipos de protección que le indiquen en la obra.

### 8.3. MAQUINAS HERRAMIENTAS

#### 8.3.1. HORMIGONERA ELÉCTRICA

##### A) RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Atrapamientos (paletas, engranajes, etc.).
- Contactos con la energía eléctrica.
- Polvo ambiental.
- Ruido ambiental.

##### B) MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las hormigoneras pasteras no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros (como norma general), del borde de excavación, zanja, vaciado y asimilables, para evitar los riesgos de caída a otro nivel.
- No se ubicarán en el interior de zonas batidas por cargas suspendidas del gancho de la grúa, para prevenir los riesgos por derrames o caídas de la carga.
- Tendrán protegidos mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión (correas, corona y engranajes), para evitar los riesgos de atrapamiento.
- Estarán dotadas de freno de basculamiento del bombo, para evitar los sobreesfuerzos y los riesgos por movimientos descontrolados.
- La alimentación eléctrica se realizará a través del cuadro auxiliar, en combinación con la tierra y los disyuntores del cuadro general (o de distribución) eléctrico, para prevenir los riesgos de contacto con la energía eléctrica.
- Las carcasas y demás partes metálicas estarán conectadas a tierra.
- La botonera de mandos eléctricos será de accionamiento estanco, en prevención del riesgo eléctrico.
- Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica.
- Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.
- El cambio de ubicación de la hormigonera pastera a gancho de grúa, se efectuará mediante la utilización de un balancín o aparejo indeformable que la suspenda de cuatro puntos seguros.

#### 8.3.2. MESA DE SIERRA CIRCULAR

##### A) RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Cortes.
- Golpes por objetos.
- Abrasiones.
- Atrapamientos.
- Emisión de partículas.
- Emisión de polvo.
- Ruido ambiental.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Los derivados de los lugares de ubicación. Medidas preventivas
- Las sierras circulares, no se ubicarán a distancias inferiores a tres metros, (como norma general) del borde de los forjados con la excepción de los que estén efectivamente protegidos.
- No se ubicarán en el interior de áreas de batido de cargas suspendidas del gancho de la grúa, para evitar los riesgos por derrame de carga.
- Estarán dotadas de los siguientes elementos de protección:
  - 1) Carcasa de cubrición del disco.
  - 2) Cuchillo divisor del corte.
  - 3) Empujador de la pieza a cortar y guía.
  - 4) Carcasa de protección de las transmisiones por poleas.
  - 5) Interruptor estanco.
  - 6) Toma de tierra.
- El mantenimiento será realizado por personal especializado.
- La alimentación eléctrica se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución, para evitar los riesgos eléctricos.
- La toma de tierra de las mesas de sierra se realizará a través del cuadro eléctrico general en combinación con los disyuntores diferenciales.
- Se prohíbe ubicar la sierra circular sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y eléctricos.
- Se limpiará de productos procedentes de los cortes, los alrededores de las mesas de sierra circular.

**B) NORMAS DE SEGURIDAD PARA EL MANEJO DE LA SIERRA DE DISCO**

- Antes de poner la máquina en servicio compruebe que no está anulada la conexión a tierra, en caso afirmativo, avise al Encargado para que sea subsanado el defecto y no trabaje con la sierra, puede sufrir accidentes por causa de electricidad.
- Compruebe que el interruptor eléctrico es estanco, en caso de no serlo, avise al Encargado para que sea sustituido, evitará accidentes eléctricos.
- Utilice el empujador para manejar la madera; considere que de no hacerlo puede perder los dedos de sus manos. Desconfíe de su destreza. Esta máquina es peligrosa.
- No retire la protección del disco de corte.
- Si la máquina se detiene, retírese de ella y avise al Encargado para que sea reparada. No intente realizar ni ajustes ni reparaciones, puede sufrir accidentes.-Desconecte el enchufe-.
- Antes de iniciar el corte: Gire el disco a mano con la máquina desconectada de la energía eléctrica y haga que lo sustituyan si está fisurado, rajado o le falta algún diente. Si no lo hace, puede romperse durante el corte y usted o sus compañeros pueden resultar accidentados.
- Para evitar daños en los ojos, solicite se le provea de unas gafas de seguridad antiproyección de partículas y úselas siempre que tenga que cortar.
- Extraiga previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que desee cortar. Puede fracturarse el disco o salir despedida la madera de forma descontrolada, provocando accidentes serios.

**C) NORMAS DE SEGURIDAD PARA EL CORTE MATERIAL CERÁMICO**

- Observe que el disco para corte cerámico no está fisurado. De ser así, solicite al Encargado que se cambie por otro nuevo. Esta operación realícela con la máquina desconectada de la red eléctrica.
- Efectúe el corte a ser posible a la intemperie o en un local muy ventilado y siempre protegido con una mascarilla de filtro mecánico.
- Efectúe el corte a sotavento. El viento alejará de usted las partículas perniciosas, pero procure no lanzarlas sobre sus compañeros, también pueden sufrir daños al respirarlas.
- Moje el material cerámico (empápelo de agua) antes de cortar, evitará gran cantidad de polvo.

**8.3.3. ALISADORAS ELÉCTRICAS****A) RIESGOS MÁS FRECUENTES**

- Caídas desde altura (en forjados).
- Atrapamiento, golpes o cortes en los pies por las aspas.
- Contactos con la energía eléctrica. Medidas preventivas
- El alisado se efectuará durante la fase de estructura o recercados, generalmente antes de la retirada de las redes de protección para prevenir los riesgos de caída desde altura.
- Estarán dotadas de doble aislamiento, para evitar el riesgo eléctrico.
- Estarán conectadas a la red de tierras mediante hilo de toma de tierra, conectado a la carcasa de los motores, en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general.
- Estarán dotadas de los siguientes elementos de protección:
  - 1) Aro o carcasa de protección de las aspas antichoque y antiatrapamientos de los pies.
  - 2) Lanza de gobierno dotada con mango aislante de la energía eléctrica.
  - 3) Interruptor eléctrico de fácil accionamiento, ubicado junto al mango.

**8.3.4. SOLDADURA ELÉCTRICA****A) RIESGOS MÁS FRECUENTES**

- Caídas desde altura.
- Los derivados de las radiaciones del arco voltaico.
- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos.
- Quemaduras.

- Contacto con la energía eléctrica.
- Proyección de partículas.
- Heridas en los ojos por cuerpos extraños (picado del cordón de soldadura).

**B) MEDIDAS PREVENTIVAS**

- El izado de vigas metálicas se realizará eslingadas de dos puntos; de forma tal, que el ángulo superior a nivel de la argolla de cuelgue que forman las dos hondillos de la eslinga, sea igual o menor que 90 grados, para evitar los riesgos por fatiga del medio auxiliar.
- Las vigas y pilares presentados, quedarán fijados e inmovilizados mediante husillos de inmovilización, codales, eslingas, apuntalamiento, cuelgue del gancho de la grúa, etc., hasta concluido el punteo de soldadura para evitar situaciones inestables.
- No se elevará una nueva altura, hasta haber concluido el cordón de soldadura de la cota punteada, para evitar situaciones inestables de la estructura.
- Se tenderán redes ignífugas horizontales entre las crujeas que se estén montando, ubicadas por debajo de la cota de montaje, para prevenir el riesgo de caída desde altura.
- Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie bajo el régimen de lluvias, en prevención del riesgo eléctrico.
- El taller de soldadura (taller mecánico), tendrá ventilación directa y constante, en prevención de los riesgos por trabajar en el interior de atmósferas tóxicas.
- Los portaelectrodos a utilizar, tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad.
- Se prohíbe expresamente la utilización de portaelectrodos deteriorados, en prevención del riesgo eléctrico.
- Las operaciones de soldadura a realizar en zonas húmedas o muy conductoras de la electricidad, no se realizarán con tensiones superiores a 50 voltios. El grupo de soldadura estará en el exterior del recinto en el que se efectúe la operación de soldar.
- Las operaciones de soldadura a realizar en condiciones normales, no se realizarán con tensiones superiores a 150 voltios si los equipos están alimentados por corriente continua.

**C) NORMAS DE PREVENCIÓN PARA LOS SOLDADORES**

- Las radiaciones del arco voltaico son perniciosas para su salud. Protéjase con el yelmo de soldar o la pantalla de mano siempre que suelde.
- No mire directamente al arco voltaico. La intensidad luminosa puede producirle lesiones graves en los ojos.
- No pique el cordón de soldadura sin protección ocular. Las esquirlas de cascarilla desprendida, pueden producirle graves lesiones en los ojos.
- No toque las piezas recientemente soldadas; aunque le parezca lo contrario, pueden estar a temperaturas que podrían producirles quemaduras serias.
- Suelde siempre en un lugar ventilado, evitará intoxicaciones y asfixia.
- Antes de comenzar a soldar, compruebe que no hay personas en el entorno de la vertical de su puesto de trabajo. Les evitará quemaduras fortuitas.
- No deje la pinza directamente en el suelo. Depositela sobre un portapinzas.
- Pida que le indiquen cual es el lugar más adecuado para tender el cableado del grupo, evitará tropiezos y caídas.
- No utilice el grupo sin que lleve instalado el protector de clemas. Evitará el riesgo de electrocución.
- Compruebe que su grupo está correctamente conectado a tierra antes de iniciar la soldadura.
- No anule la toma de tierra de la carcasa de su grupo de soldar porque salte el disyuntor diferencial.
- Avise al Encargado para que se revise la avería. Aguarde a que le reparen el grupo o bien utilice otro.
- Desconecte totalmente el grupo de soldadura cada vez que haga una pausa de consideración (almuerzo, o desplazamiento a otro lugar, por ejemplo)
- Compruebe antes de conectarlas a su grupo, que las mangueras eléctricas están empalmadas mediante conexiones estancas de intemperie. Evite las conexiones directas protegidas a base de cinta aislante.
- No utilice mangueras eléctricas con la protección externa rota o deteriorada seriamente. Solicite que se las cambien, evitará accidentes. Si debe empalmar las mangueras, proteja el empalme mediante forrillos termorretráctiles.
- Escoja el electrodo adecuado para el cordón a ejecutar.
- Cerciórese de que estén bien aisladas las pinzas porta electrodos y los bornes de conexión.
- Utilice aquellas prendas de protección personal que se le recomienden, aunque le parezcan incómodas o poco prácticas.

**8.3.5. SOLDADURA OXICORTE**

**A) RIESGOS MÁS FRECUENTES**

- Caídas desde altura.
- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos.
- Quemaduras.
- Explosión (retroceso de llama).
- Incendio.
- Heridas en los ojos por cuerpos extraños. Medidas preventivas
- El suministro y transporte interno de obra de las botellas o bombonas de gases licuados, se efectuará según las siguientes condiciones:
  - 1) Estarán las válvulas de corte protegidas por la correspondiente caperuza protectora.
  - 2) No se mezclarán botellas de gases distintos.
  - 3) Se transportarán sobre bateas enjauladas en posición vertical y atadas para evitar vuelcos durante el transporte.
  - 4) Los puntos 1, 2, y 3 se cumplirán tanto para bombonas o botellas llenas como para bombonas vacías.
- El traslado y ubicación para uso de las botellas de gases licuados se efectuará mediante carros portabotellas de seguridad.
- Se prohíbe acopiar o mantener las botellas de gases licuados al sol.
- Se prohíbe, la utilización de botellas de gases licuados en posición inclinada.
- Se prohíbe el abandono antes o después de su utilización de las botellas de gases licuados.
- Las botellas de gases licuados se acopiarán separados (oxígeno, acetileno, etc.), con distinción expresa de lugares de almacenamiento para las ya agotadas y las llenas.
- Los mecheros para soldadura mediante gases licuados, estarán dotados de válvulas antirretroceso de la llama, en prevención del riesgo de explosión.

**B) NORMAS DE PREVENCIÓN PARA LA SOLDADURA OXIACETILÉNICA - OXICORTE**

- Utilice siempre carros portabotellas, realizará el trabajo con mayor seguridad y comodidad.
- Evite que se golpeen las botellas o que puedan caer desde altura. Eliminará posibilidades de accidente.
- Por incómodas que puedan parecerle los equipos de protección individual están ideadas para conservar su salud. Utilice todas aquellas que el Encargado le recomiende.

**C) EVITARÁ LESIONES**

- No incline las botellas de acetileno para agotarlas, es peligroso.
- No utilice las botellas de oxígeno tumbadas, es peligroso si caen y ruedan de forma descontrolada.
- Antes de encender el mechero, compruebe que están instaladas las válvulas antirretroceso, evitará posibles explosiones.
- Si desea comprobar que en las mangueras no hay fugas, sumérjalas bajo presión en un recipiente con agua; las burbujas le delatarán la fuga. Si es así, pida que le suministren mangueras nuevas sin fugas.
- No abandone el carro portabotellas en el tajo si debe ausentarse. Cierre el paso de gas y llévelo a un lugar seguro, evitará correr riesgos al resto de los trabajadores.
- Abra siempre el paso del gas mediante la llave propia de la botella. Si utiliza otro tipo de herramienta puede inutilizar la válvula de apertura o cierre, con lo que en caso de emergencia no podrá controlar la situación.
- No permita que haya fuegos en el entorno de las botellas de gases licuados. Evitará posibles explosiones.
- No deposite el mechero en el suelo. Solicite que le suministren un portamecheros.
- Estudie o pida que le indiquen cual es la trayectoria más adecuada y segura para que usted tienda la manguera. Evitará accidentes; considere siempre que un compañero, pueda tropezar y caer por culpa de las mangueras.
- Una entre sí las mangueras de ambos gases mediante cinta adhesiva. Las manejará con mayor seguridad y comodidad.
- No utilice mangueras de igual color para gases diferentes. En caso de emergencia, la diferencia de coloración le ayudará a controlar la situación.
- No utilice acetileno para soldar o cortar materiales que contengan cobre; por poco que le parezca que contienen, será suficientes para que se produzca una reacción química y se forme un compuesto explosivo (acetiluro de cobre).

- Si debe desprender pinturas mediante el mechero, pida que le doten de mascarilla protectora y asegúrese de que le dan los filtros específicos químicos, para los compuestos de la pintura que va usted a quemar. No corra riesgos innecesarios.
- Si debe soldar sobre elementos pintados, o cortarlos, procure hacerlo al aire libre o en un local bien ventilado. No permita que los gases desprendidos puedan intoxicarle.
- Pida que le suministren carretes donde recoger las mangueras una vez utilizadas; realizará el trabajo de forma más cómoda y ordenada y evitará accidentes.
- No fume cuando esté soldando o cortando, ni tampoco cuando manipule los mecheros y botellas.
- No fume en el almacén de las botellas. El que usted y los demás no fumen en las situaciones y lugares citados, evitará la posibilidad de graves accidentes.

**8.3.6. COMPRESOR****A) RIESGOS MÁS FRECUENTES**

- Ruido.
- Rotura de la manguera de presión.

**B) MEDIDAS PREVENTIVAS**

- El compresor (o compresores), se ubicará en los lugares señalados para ello en prevención de los riesgos por imprevisión o creación de atmósferas ruidosas.
- El transporte en suspensión, se efectuará mediante un eslingado a cuatro puntos del compresor, de tal forma, que quede garantizada la seguridad de la carga.
- El compresor a utilizar, quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal (entonces el aparato en su totalidad está nivelado sobre la horizontal), con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamientos. Si la lanza de arrastre carece de rueda o de pivote de nivelación, se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.
- Los compresores a utilizar, serán de los llamados silenciosos en la intención de disminuir la contaminación acústica.
- Las carcasas protectoras de los compresores a utilizar, estarán siempre instaladas en posición de cerradas, en prevención de posibles atrapamientos y ruido.
- Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión.
- Las mangueras a utilizar estarán siempre en perfectas condiciones de uso; es decir, sin grietas o desgastes para evitar un reventón.
- Los mecanismos de conexión o de empalme, estarán recibidos a las mangueras mediante racores de presión según cálculo.
- Las mangueras de presión se mantendrán elevadas o protegidas en los cruces de los caminos.

**8.3.7. MARTILLO NEUMÁTICO****A) RIESGOS MÁS FRECUENTES**

- Vibraciones en extremidades y en órganos internos del cuerpo.
- Polvo ambiental.
- Sobreesfuerzos.
- Rotura de manguera bajo presión.
- Proyección de objetos y/o partículas.
- Los derivados de la ubicación del puesto de trabajo:
  - 1) Caídas a distinto nivel.
  - 2) Caídas de objetos sobre otros lugares.

**B) MEDIDAS PREVENTIVAS**



- Se acordonará, la zona bajo los tajos de martillos, en prevención de daños a los trabajadores que pudieran entrar en la zona de riesgo de caída de objetos.
- Cada tajo con martillos, estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones.
- Se prohíbe el uso de martillos neumáticos al personal no autorizado en previsión de los riesgos por impericia.
- Se prohíbe el uso del martillo neumático en las excavaciones en presencia de líneas eléctricas enterradas a partir de ser encontrada la banda o señalización de aviso.
- Se prohíbe dejar los martillos neumáticos abandonados hincados en los paramentos que rompen, en previsión de desplomes incontrolados.

### C) NORMAS DE SEGURIDAD PARA LOS OPERARIOS DE MARTILLOS NEUMÁTICOS

- El trabajo que va a realizar puede desprender partículas que dañen su cuerpo por sus aristas cortantes y gran velocidad de proyección. Evite las posibles lesiones utilizando los siguientes equipos de protección individual:
  - 1) Ropa de trabajo cerrada.
  - 2) Gafas antiproyecciones.
- Igualmente, el trabajo que realiza comunica vibraciones a su organismo. Protéjase de posibles lesiones internas utilizando:
  - 1) Faja elástica de protección de cintura, firmemente ajustada.
  - 2) Muñequeras bien ajustadas.
  - 3) La lesión que de esta forma puede usted evitar es, el lumbago y las distensiones musculares de los antebrazos (muñecas abiertas).
- Para evitar las lesiones en los pies, utilice unas botas de seguridad.
- Considere que el polvillo que se desprende, en especial el más invisible, que sin duda lo hay aunque no lo perciba, puede dañar seriamente sus pulmones. Para evitarlo, utilice una mascarilla con filtro mecánico recambiable.
- No deje su martillo hincado en el suelo, pared o roca. Piense que al querer después extraerlo puede serle muy difícil.
- Antes de accionar el martillo, asegúrese de que está perfectamente amarrado el puntero.
- Si observa deteriorado o gastado, su puntero, pida que lo cambien, evitará accidentes.
- No abandone nunca el martillo conectado el circuito de presión. Evitará accidentes.
- No deje su martillo a compañeros inexpertos, considere que al utilizarlo, pueden lastimarse seriamente.
- Compruebe que las conexiones de la manguera están en correcto estado.
- Evite trabajar encaramado sobre muros, pilares y salientes. Pida que le monten plataformas de ayuda, evitará las caídas.

### 8.3.8. DOBLADORA MECÁNICA DE FERRALLA

#### A) RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Atrapamiento.
- Sobreesfuerzos.
- Cortes por el manejo y sustentación de redondos.
- Golpes por los redondos, (rotura incontrolada).
- Contactos con la energía eléctrica.

#### B) MEDIDAS PREVENTIVAS

- La dobladora mecánica de ferralla se ubicará en el lugar expresamente señalado.
- Se efectuará un barrido periódico del entorno de la dobladora de ferralla en prevención de daños por pisadas sobre objetos cortantes o punzantes.
- Las dobladoras mecánicas de ferralla a instalar en serán revisadas semanalmente observando especialmente la buena respuesta de los mandos.
- Tendrán conectada a tierra todas sus partes metálicas, en prevención del riesgo eléctrico.

- La manguera de alimentación eléctrica se llevará enterrada para evitar los deterioros por roce y aplastamiento durante el manejo de la ferralla.
- A la dobladora mecánica de ferralla se adherirán las siguientes señales de seguridad:
  - 1) "Peligro, energía eléctrica".
  - 2) "Peligro de atrapamiento".
  - 3) "No toque el plato puede atraparle las manos". durante las maniobras de doblado para evitar que se realicen tareas y acopios en el área sujeta al riesgo de golpes por las barras.
- La descarga por la dobladora y su ubicación "in situ", se realizará suspendiéndola de cuatro puntos (los 4 ángulos) mediante eslingas; de tal forma, que se garantice su estabilidad durante el recorrido.

## 8.4. HERRAMIENTAS MANUALES EN GENERAL

### A) RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Cortes.
- Quemaduras.
- Golpes.
- Proyección de fragmentos.
- Caída de objetos.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Vibraciones.
- Ruido.

### B) MEDIDAS PREVENTIVAS

- Las máquinas y herramientas eléctricas a utilizar estarán protegidas eléctricamente mediante doble aislamiento.
- Los motores eléctricos de las máquinas-herramienta estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato, para evitar los riesgos de atrapamientos o de contacto con la energía eléctrica.
- Las transmisiones motrices por correas, estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una malla metálica, dispuesta de tal forma, que permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.
- Se prohíbe realizar reparaciones o manipulaciones en la maquinaria accionada por transmisiones por correas en marcha. Las reparaciones, ajustes, etc., se realizarán a motor parado, para evitar accidentes.
- El montaje y ajuste de transmisiones por correas se realizará mediante montacorreas o dispositivos similares, nunca con destornilladores, las manos, etcétera, para evitar el riesgo de atrapamiento.
- Las transmisiones mediante engranajes accionados mecánicamente, estarán protegidos mediante un bastidor soporte de un cerramiento a base de malla metálica, que permitiendo la observación del buen funcionamiento de la transmisión, impida el atrapamiento de personas u objetos.
- La instalación de letreros con leyendas de "máquina averiada", "máquina fuera de servicio", etc., serán instalados y retirados por la misma persona.
- Las máquinas y herramientas con capacidad de corte, tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.
- Las máquinas y herramientas no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento, tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra.
- Las máquinas y herramientas a utilizar en lugares en los que existen productos inflamables o explosivos (disolventes, inflamables, explosivos, combustible y similares), estarán protegidas mediante carcasas antideflagrantes.
- En ambientes húmedos la alimentación para las máquinas y herramientas no protegidas con doble aislamiento, se realizará mediante conexión a transformadores a 24V.
- En prevención de los riesgos por inhalación de polvo ambiental, las máquinas y herramientas con producción de polvo se utilizarán en vía húmeda, para eliminar la formación de atmósferas nocivas.
- Las herramientas accionadas mediante compresor, se utilizarán a una distancia mínima del mismo de 10m. (como norma general), para evitar el riesgo por alto nivel acústico.
- Las herramientas accionadas mediante compresor estarán dotadas de camisas insonorizadas, para disminuir el nivel acústico.



- Se prohíbe la utilización de herramientas accionadas mediante combustibles líquidos en lugares cerrados o con ventilación insuficiente, para prevenir el riesgo por trabajar en el interior de atmósferas tóxicas.
- Se prohíbe el uso de máquinas y herramientas al personal no autorizado para evitar accidentes por impericia.
- Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte (o taladro), abandonadas en el suelo, para evitar accidentes.
- Las conexiones eléctricas de todas las máquinas y herramientas a utilizar mediante clemas, estarán siempre protegidas con su correspondiente carcasa anticontactos eléctricos.
- Siempre que sea posible, las mangueras de presión para accionamiento de máquinas y herramientas, se instalarán de forma aérea. Se señalarán mediante cuerda de banderolas, los lugares de cruce aéreo de las vías de circulación interna, para prevenir los riesgos de tropiezo o corte del circuito de presión.

#### C) PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Gafas de seguridad antipolvo.
- Gafas de seguridad antiimpactos.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla filtrante.
- Máscara antipolvo con filtro mecánico específico recambiable.

A Coruña, junio de 2016

El autor del proyecto

Fdo.: Agustín Valiño Fernández



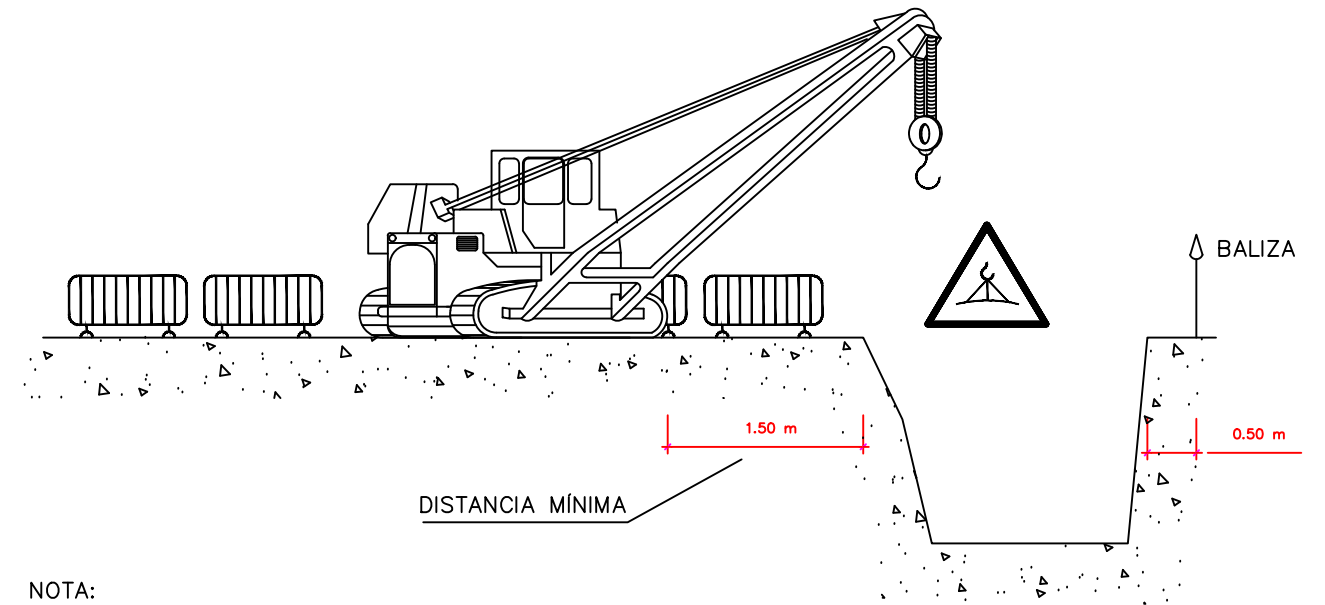
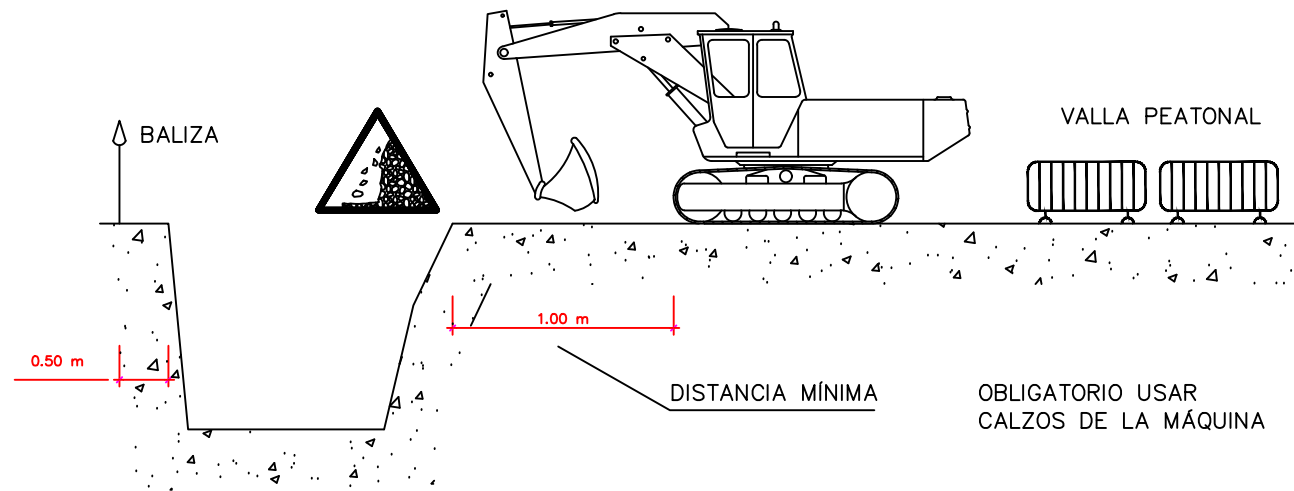




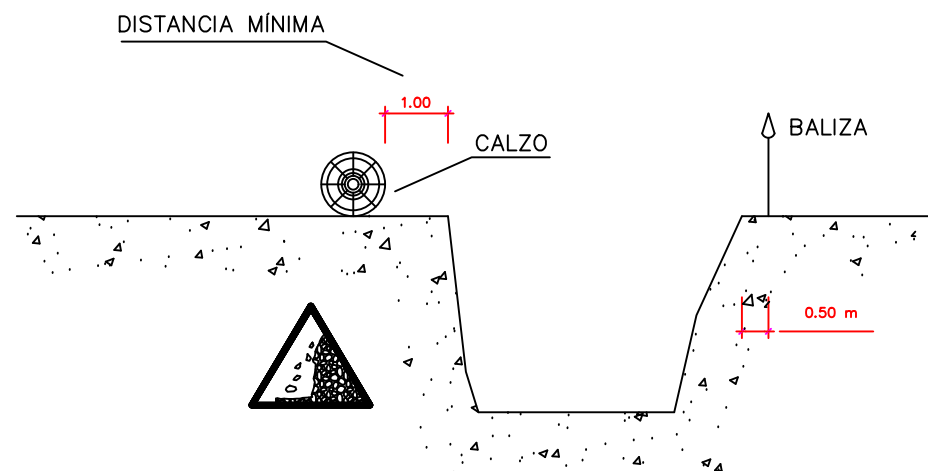
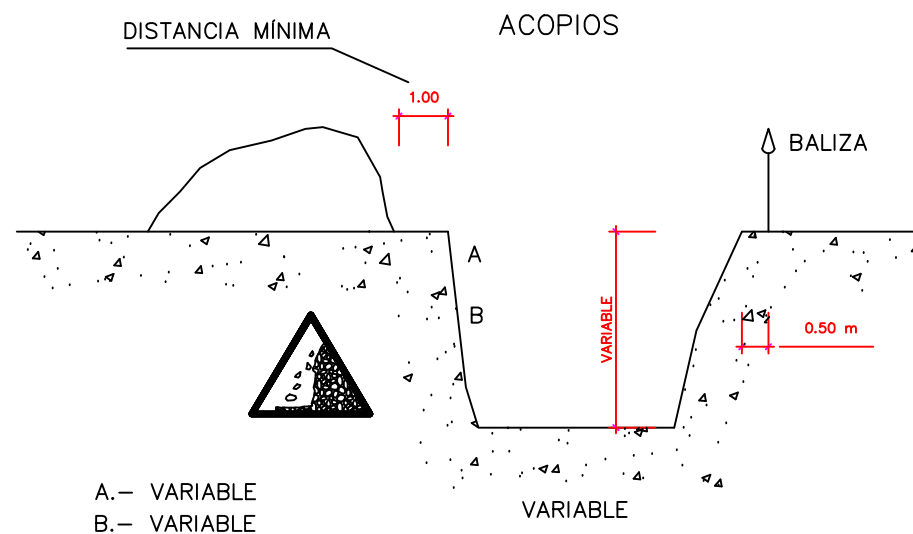
## 02\_Planos



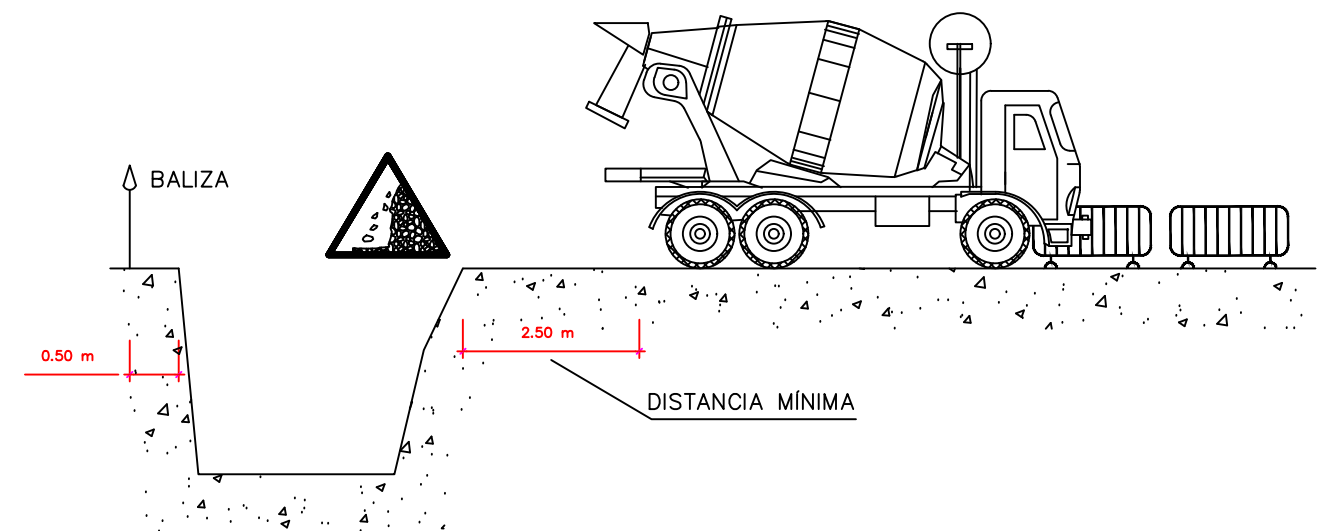
# EXCAVACIÓN



NOTA:  
LA UBICACIÓN DE LA GRÚA SERÁ DETERMINADA DIARIAMENTE POR EL TÉCNICO DE SEGURIDAD



## ELEMENTOS VIBRATORIOS



E.T.S. DE ENSEÑANÍA DE CAMIÑOS  
CANAIS E PORTOS  
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

*Agustín Valiño Fernández*  
AGUSTÍN VALIÑO FERNÁNDEZ

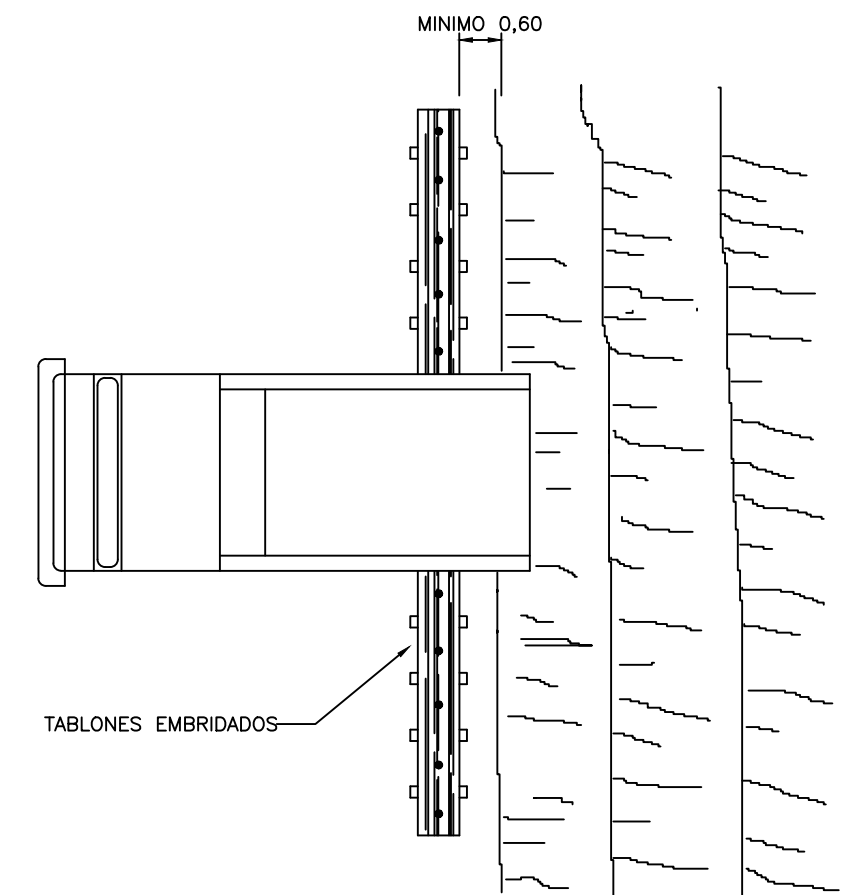
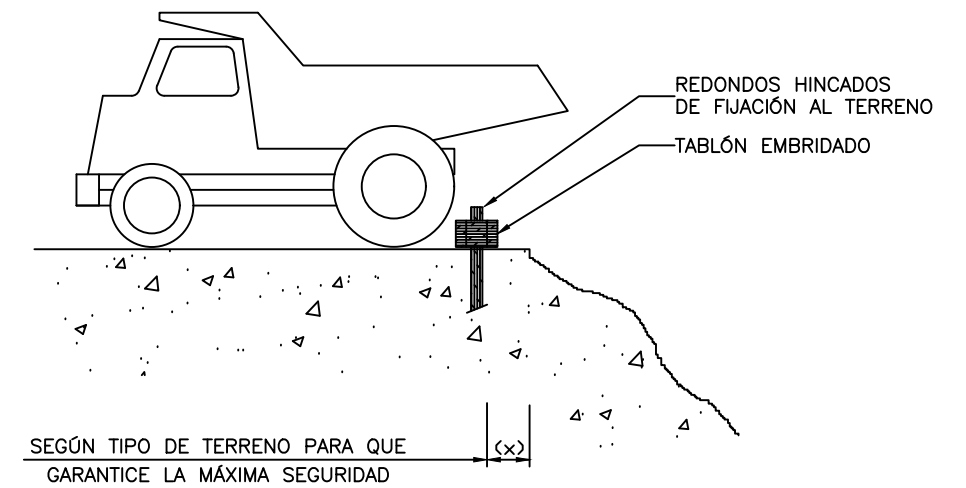
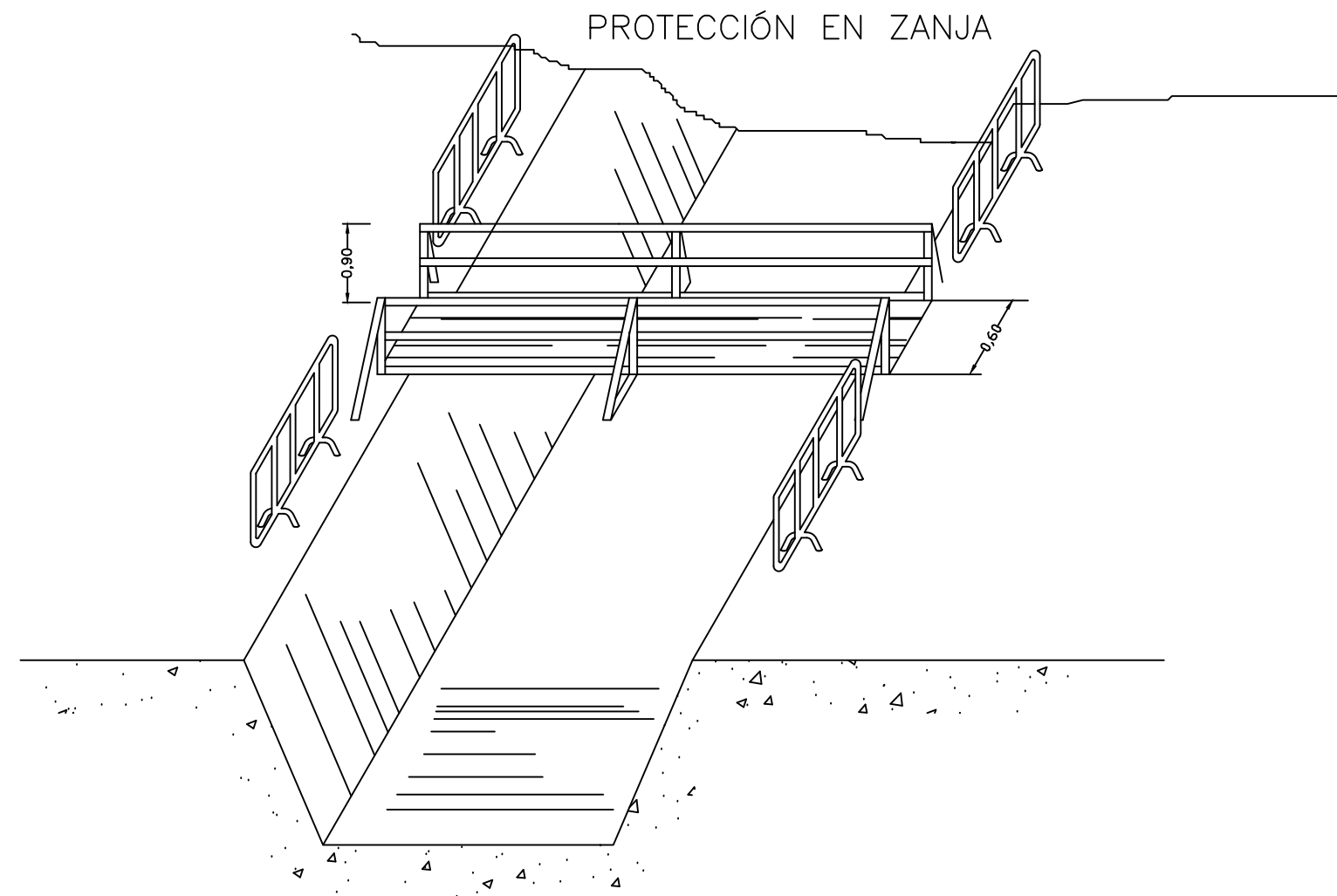
REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO  
DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

PFG \_ INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS \_ JUNIO 2016

SEGURIDAD Y SALUD  
EXCAVACIÓN

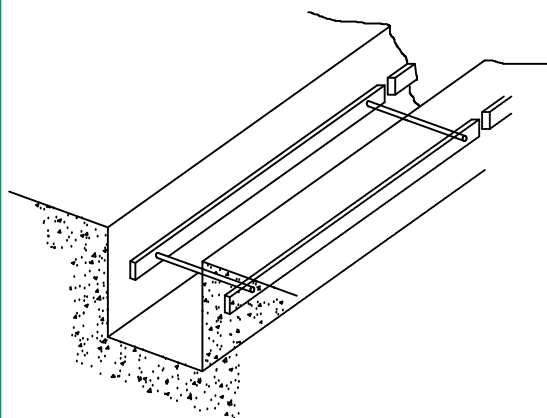
sin escala

SS.01

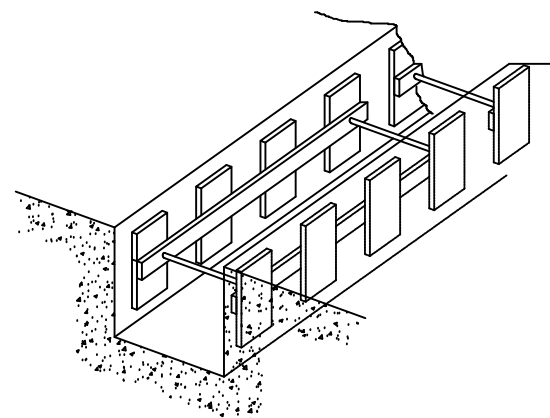


TOPE DE RETROCESO PARA VERTIDO DE TIERRAS

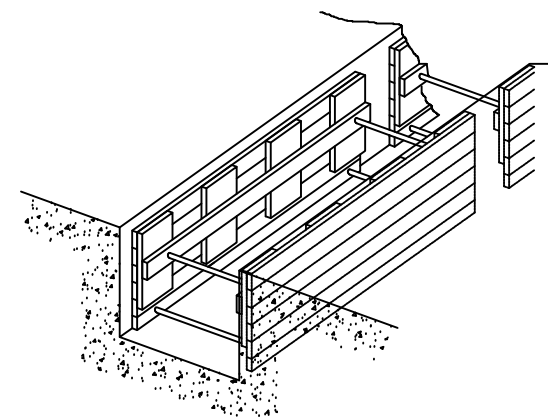
ENTIBACION LIGERA



ENTIBACION SEMICUAJADA



ENTIBACION CUAJADA



ESTABILIZACIÓN DE ZANJAS  
PROTECCIONES COLECTIVAS



E.T.S. DE ENXEÑARÍA DE CAMIÑOS  
CANAIS E PORTOS  
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

*Agustín Valiño Fernández*  
AGUSTÍN VALIÑO FERNÁNDEZ

REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO  
DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

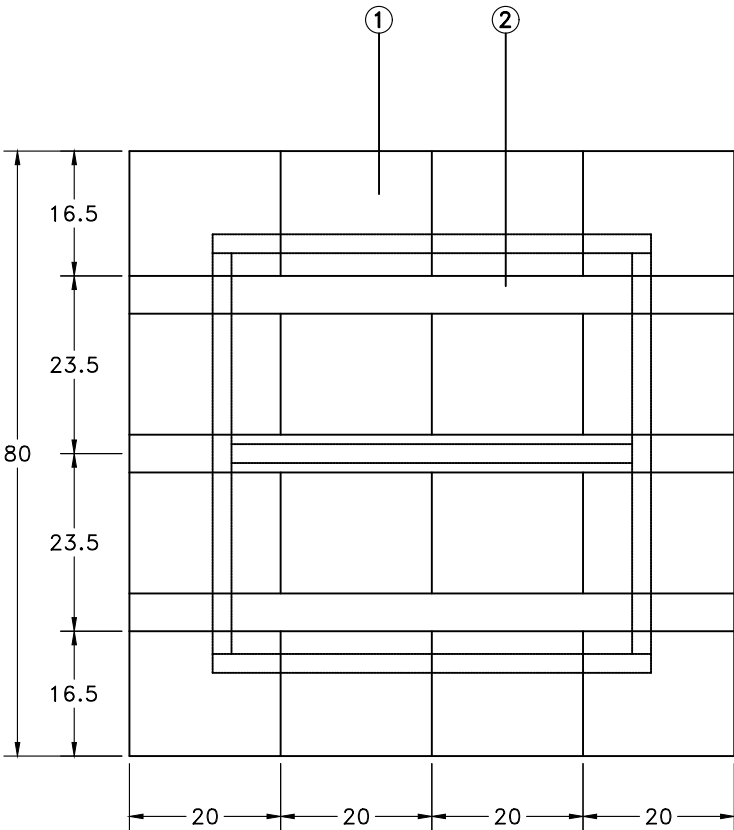
PFG \_ INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS \_ JUNIO 2016

SEGURIDAD Y SALUD  
ZANJAS

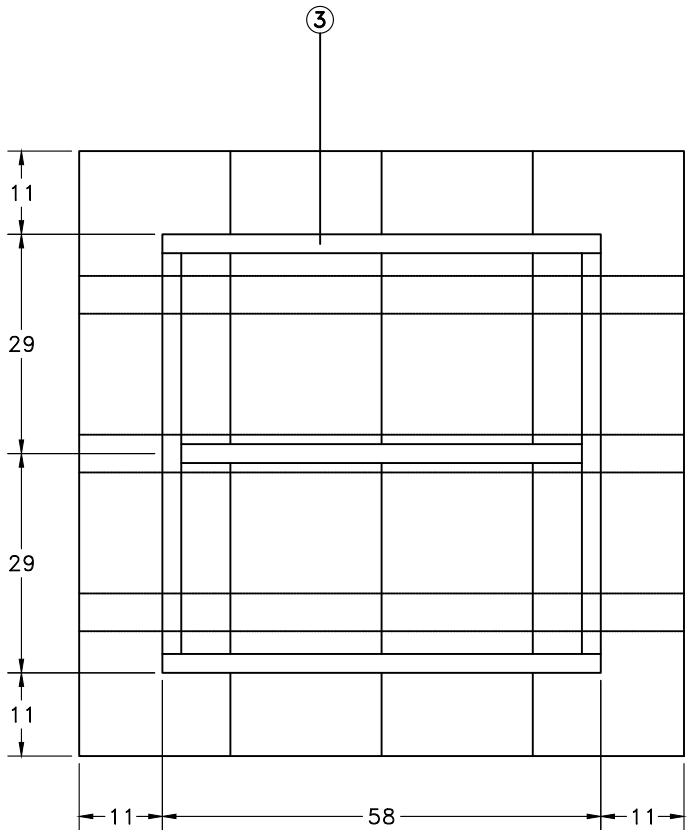
sin escala

SS.02

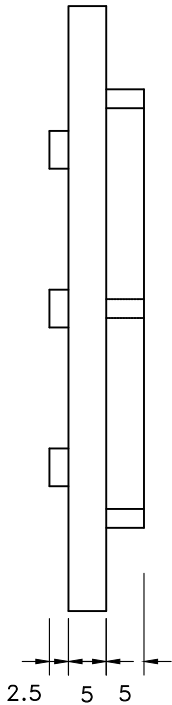
OCLUSIÓN DE HUECO HORIZONTAL DE 60 x 60 cm.  
 POR TAPA DE MADERA ALTA RESISTENCIA



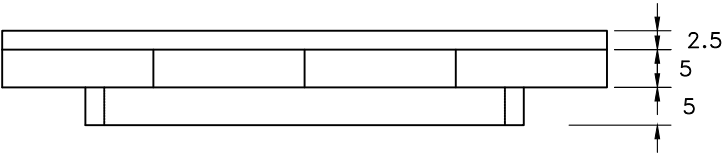
CARA EXTERNA



CARA INTERNA



- 1 TAPA DE MADERA ARMADA (TABLONCILLO DE 20x5x80 cm.)  
 MEDIANTE CLAVACIÓN  
 2 TRAVESAÑOS SUPERIORES DE 5x2.5x80  
 3 TRAVESAÑOS INFERIORES DE 2.5x5



ALZADO

Cotas en cm.



E.T.S. DE ENXEÑARÍA DE CAMIÑOS  
 CANAIS E PORTOS  
 UNIVERSIDADE DA CORUÑA

  
 AGUSTÍN VALIÑO FERNÁNDEZ

REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO  
 DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

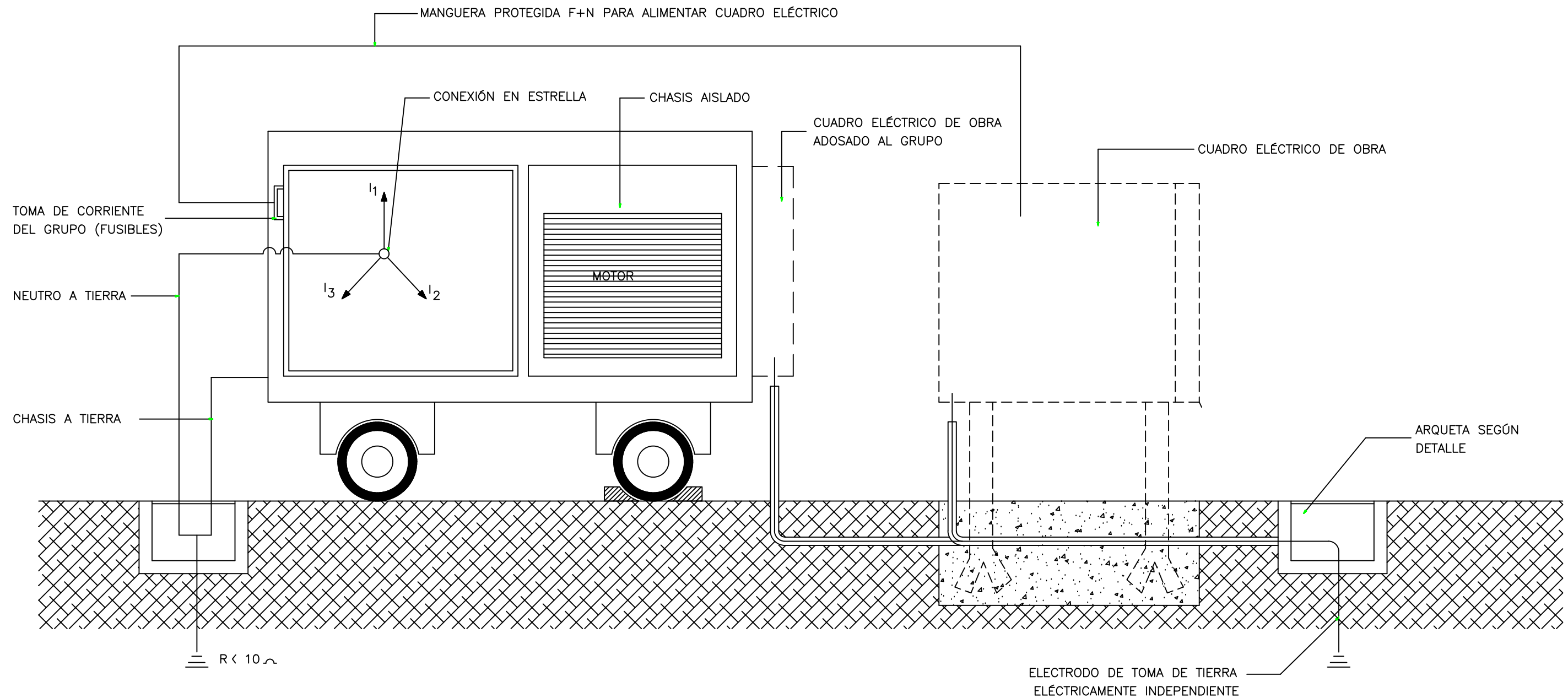
PFG \_ INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS \_ JUNIO 2016

SEGURIDAD Y SALUD  
 HUECOS HORIZONTALES

sin escala

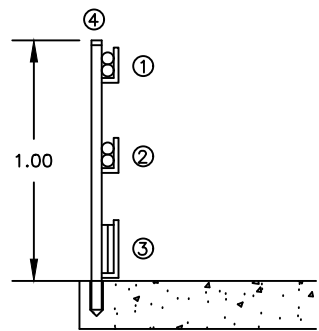
SS.03

# ESQUEMA PARA USO DE GRUPO ELECTRÓGENO PROVISIONAL Y DE EMERGENCIA POR CORTE ACCIDENTAL DE FLUJO ELÉCTRICO

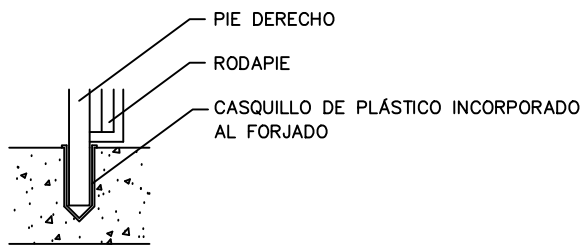




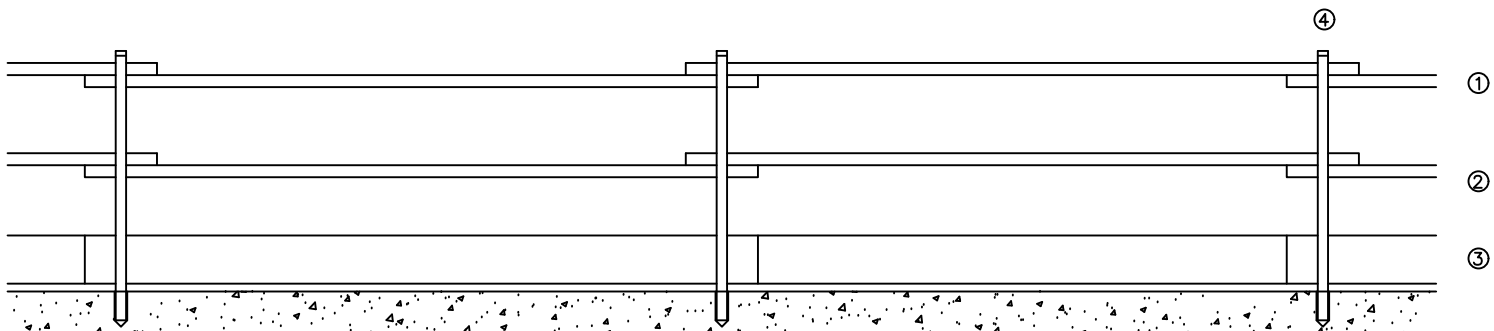
DETALLE DE BARANDILLA PROTECCIÓN EN BORDE DE FORJADOS



SECCIÓN



DETALLE-1



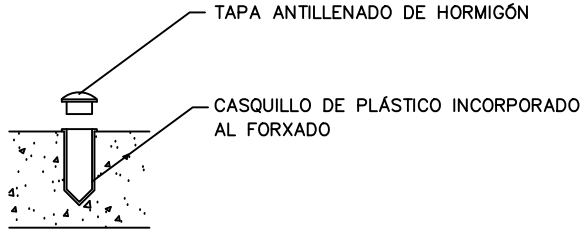
ALZADO

FASES DEL MONTAJE

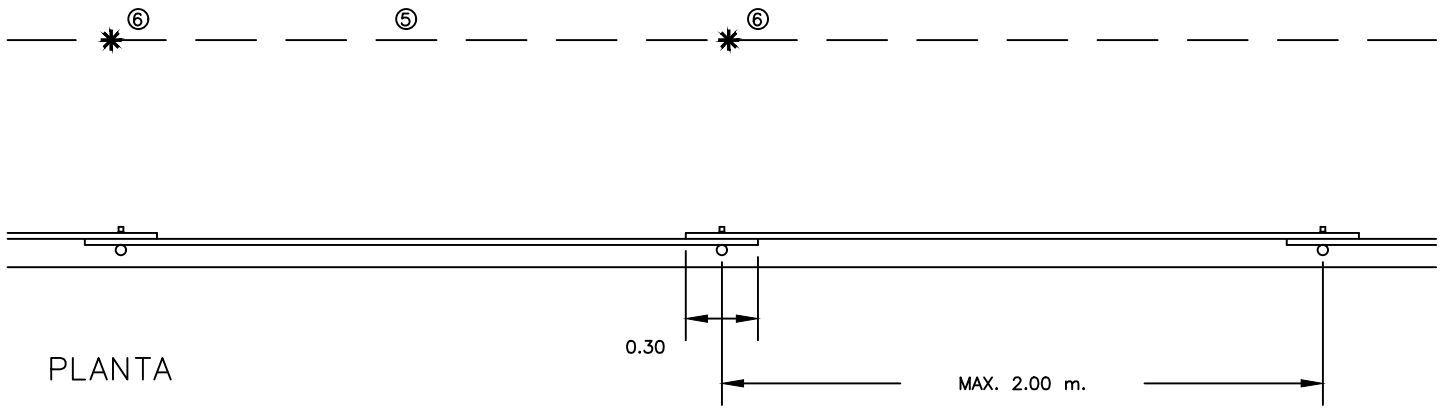
- Ⓐ REPLANTEAR E INSTALAR LOS CASQUILLOS TAPADOS
- Ⓑ USANDO CINTURONES DE SEGURIDAD ANTICAÍDA ANCLADOS EN LAS CUERDAS INSTALAR LOS PIES DERECHOS
- Ⓒ INSTALAR EL PASAMANOS DE UN MÓDULO
- Ⓓ COMPLETAR CO EL RODAPIE
- Ⓔ COMPLETAR CON EL LISTÓN INTERMEDIO

LEYENDA

- ① PASAMANOS DE TUBO  $\varnothing$  5 cm.
- ② LISTÓN INTERMEDIO DE TUBO  $\varnothing$  5cm.
- ③ RODAPIE DE 20x2.5 cm.
- ④ PIE DERECHO POR HINCA A CASQUILLO DE PLÁSTICO A CANTO DE FORJADO A LOSA
- ⑤ LÍNEA DE CUERDA DE CIRCULACIÓN
- ⑥ PUNTO DE ANCLAJE DEL CINTURÓN DE SEGURIDAD



DETALLE-2



PLANTA



E.T.S. DE ENSEÑANÍA DE CAMIÑOS  
CANALS E PORTOS  
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

AGUSTÍN VALIÑO FERNÁNDEZ

REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO  
DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

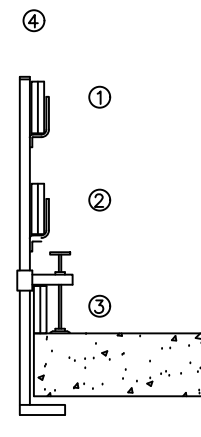
PFG \_ INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS \_ JUNIO 2016

SEGURIDAD Y SALUD  
BARANDILLA BORDE DE FORJADO

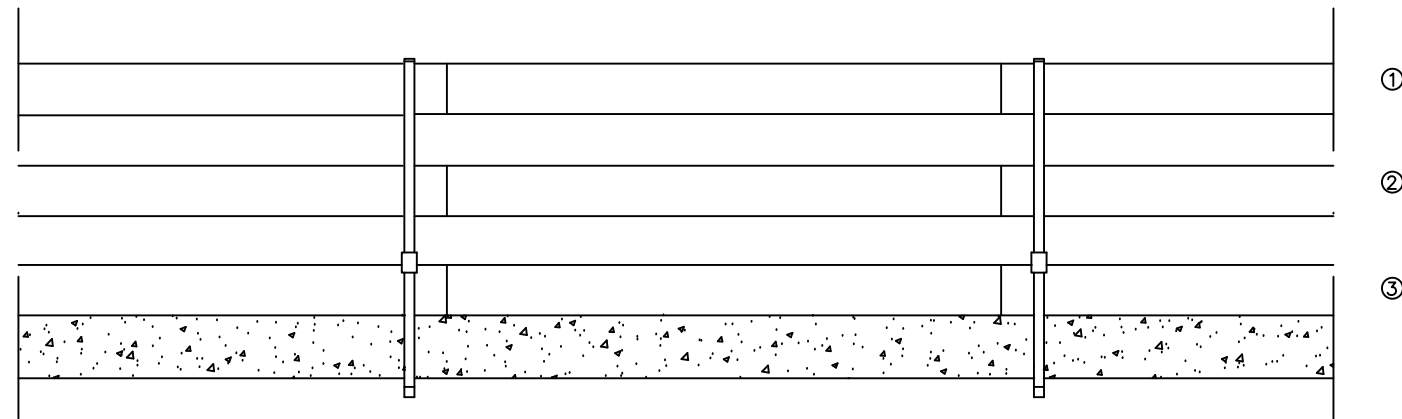
sin escala

SS.05

## DETALLE DE BARANDILLA PROTECCIÓN EN BORDE DE FORJADOS



PERFIL



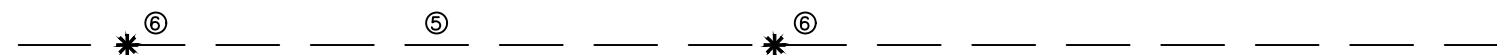
ALZADO

### FASES DEL MONTAJE

- (A) REPLANTEAR E INSTALAR LOS PIES DERECHOS
- (B) USANDO CINTURONES DE SEGURIDAD ANTICAÍDA ANCLADOS EN LAS CUERDAS INSTALAR LOS PIES DERECHOS
- (C) INSTALAR EL PASAMANOS DE UN MÓDULO
- (D) COMPLETAR CON RODAPIE
- (E) COMPLETAR CON LISTÓN INTERMEDIO

### LEYENDA

- ① PASAMANOS DE 20x2.5 cm.
- ② LISTÓN INTERMEDIO DE 20x2.5 cm.
- ③ RODAPIE DE 20x2.5 cm.
- ④ PIE DERECHO POR APRIETE TIPO CARPINTERO
- ⑤ LÍNEA DE CUERDA DE CIRCULACIÓN
- ⑥ PUNTO DE ANCLAJE DEL CINTURÓN DE SEGURIDAD



PLANTA

MAXIMO 2,50 m.



E.T.S. DE ENXEÑARÍA DE CAMIÑOS  
CANAIS E PORTOS  
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

*Agustín Valiño Fernández*  
AGUSTÍN VALIÑO FERNÁNDEZ

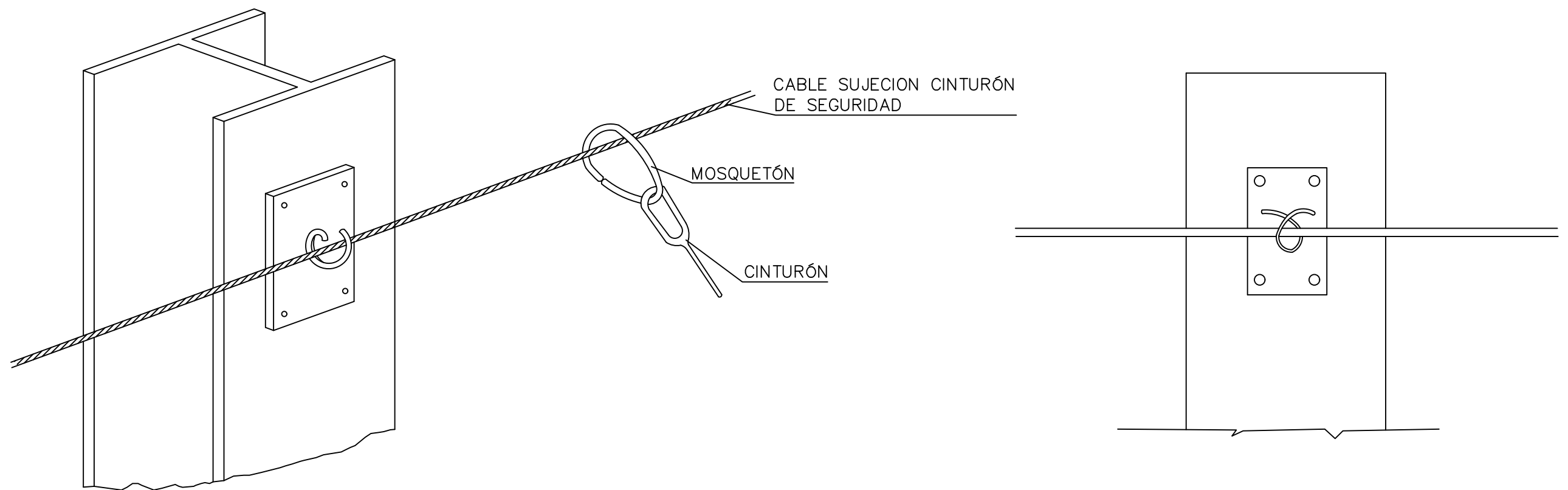
**REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO  
DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)**

PFG \_ INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS \_ JUNIO 2016

**SEGURIDAD Y SALUD**  
**BARANDILLA BORDE DE FORJADO\_2**

sin escala

**SS.06**



E.T.S. DE ENXEÑARÍA DE CAMIÑOS  
CANAIS E PORTOS  
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

*Agustín Valiño Fernández*  
AGUSTÍN VALIÑO FERNÁNDEZ

**REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO  
DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)**

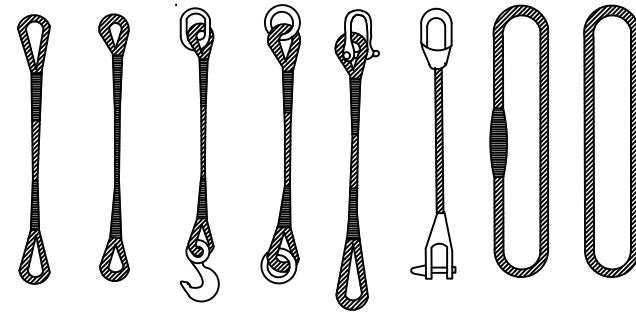
PFG \_ INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS \_ JUNIO 2016

**SEGURIDAD Y SALUD**  
CABLE SUJECIÓN CINTURÓN SEG.

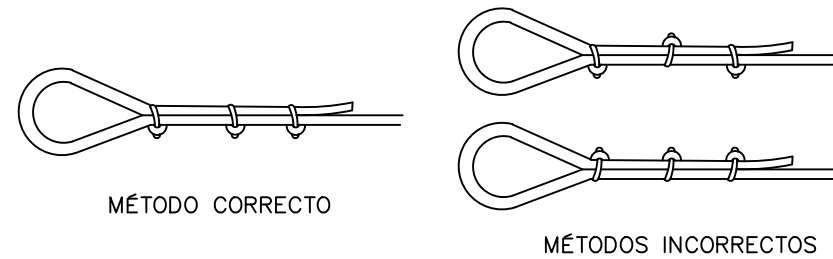
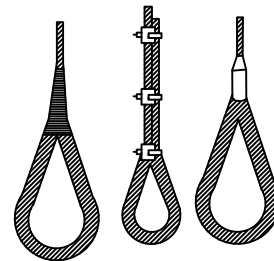
sin escala

**SS.07**

## TIPOS DE ESLINGAS

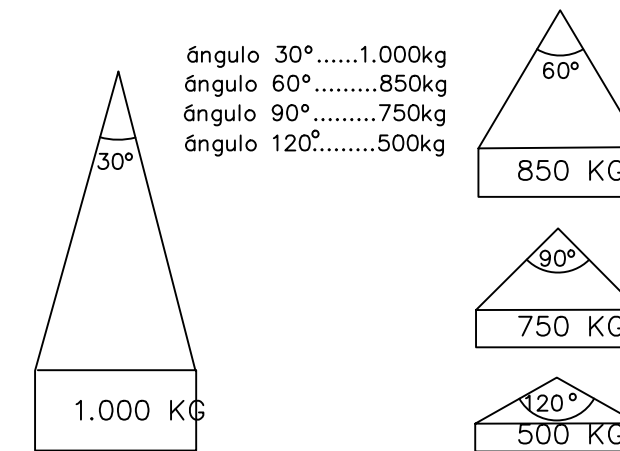


## GAZAS

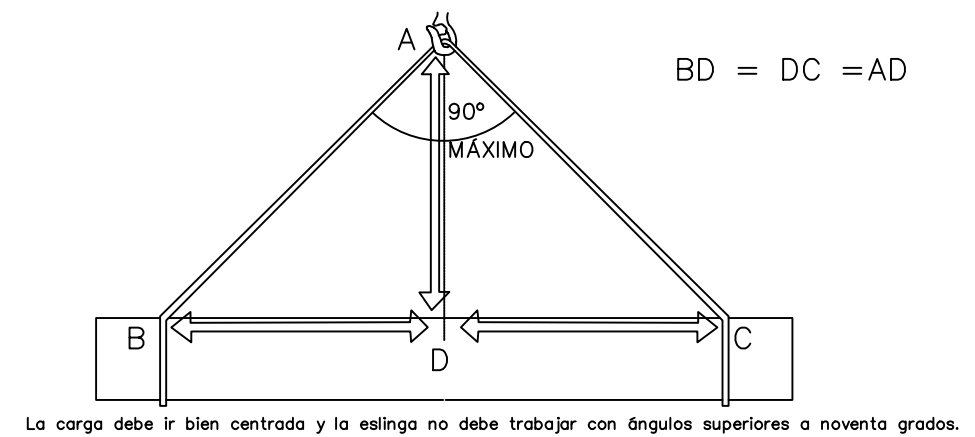


Diámetro do Cable	Número de Perrillos	Distancia entre Perrillos
Hasta 12 mm	3	6 Diámetros
12 mm a 20 mm	4	6 Diámetros
20 mm a 25 mm	5	6 Diámetros
25 mm a 35 mm	6	6 Diámetros

## MANEJO DE MATERIALES LA MISMA ESLINGA



Relación entre el ángulo de la eslinga y a su capacidad de carga.



E.T.S. DE ENXEÑARÍA DE CAMIÑOS  
CANAIS E PORTOS  
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

*Agustín Valiño Fernández*  
AGUSTÍN VALIÑO FERNÁNDEZ

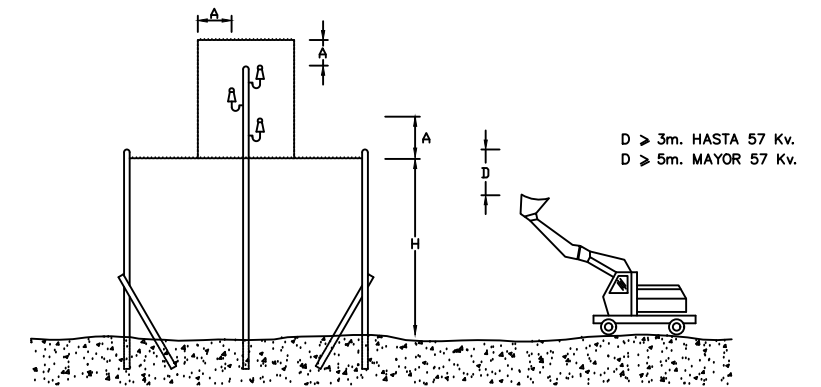
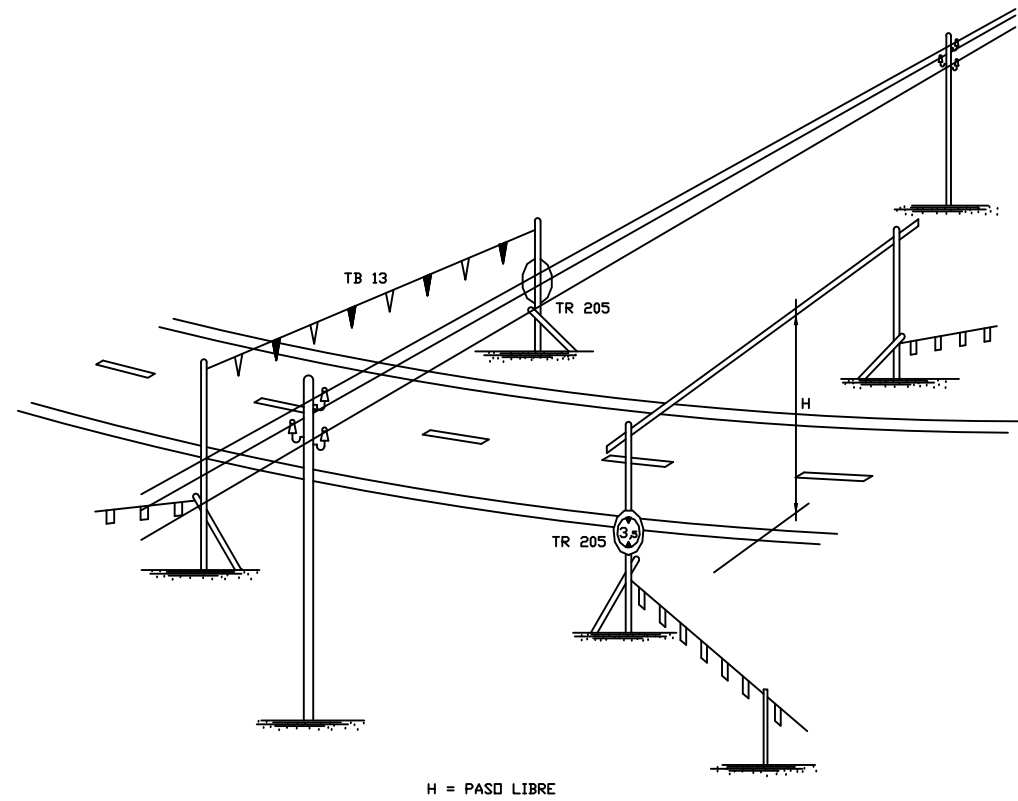
REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO  
DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

PFG \_ INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS \_ JUNIO 2016

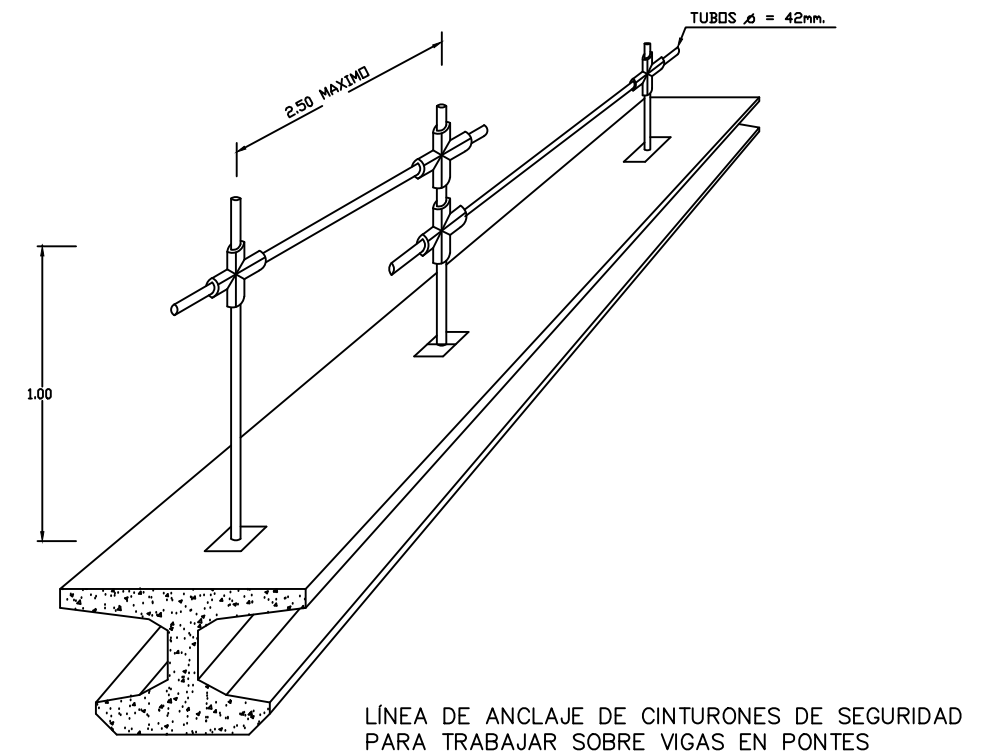
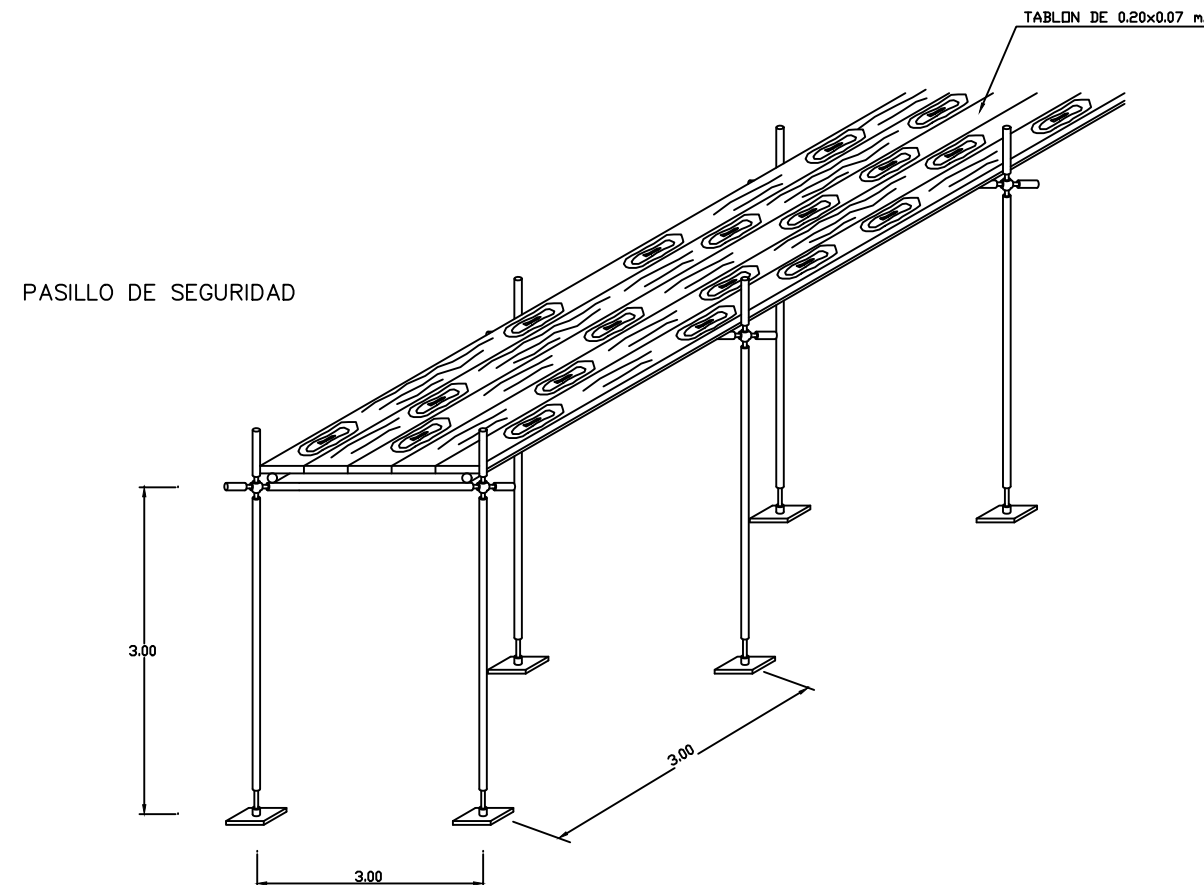
SEGURIDAD Y SALUD  
ESLINGAS

sin escala

SS.08



PÓRTICO DE BALIZAMIENTO EN LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS

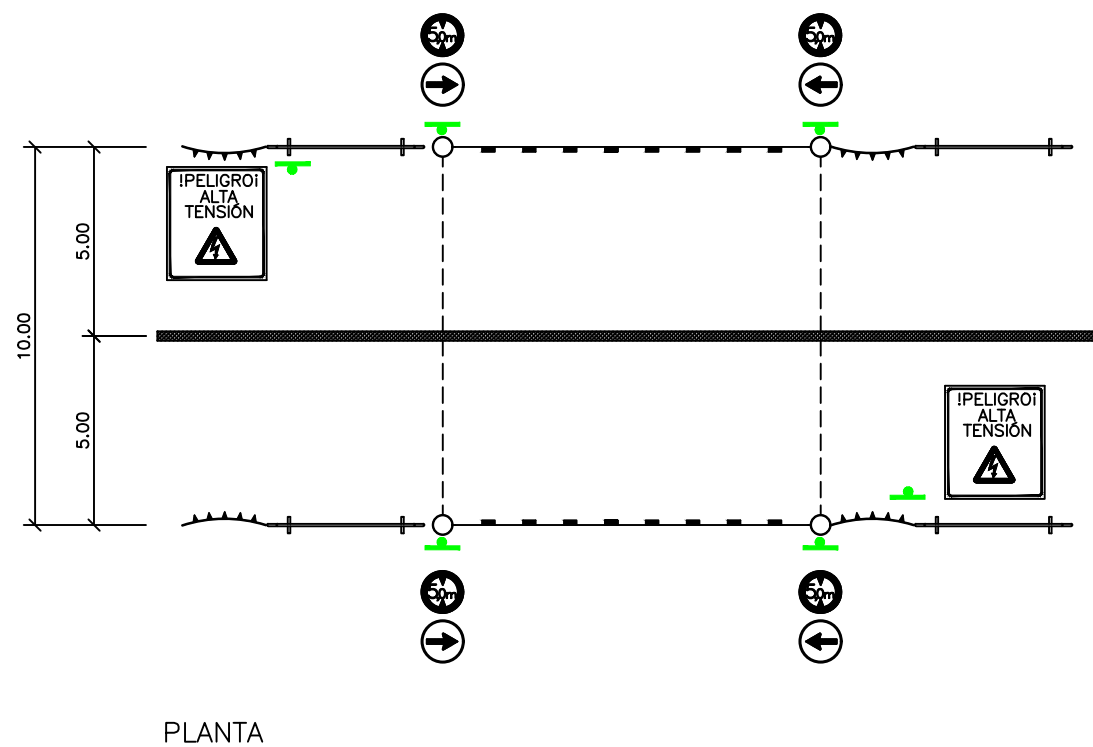
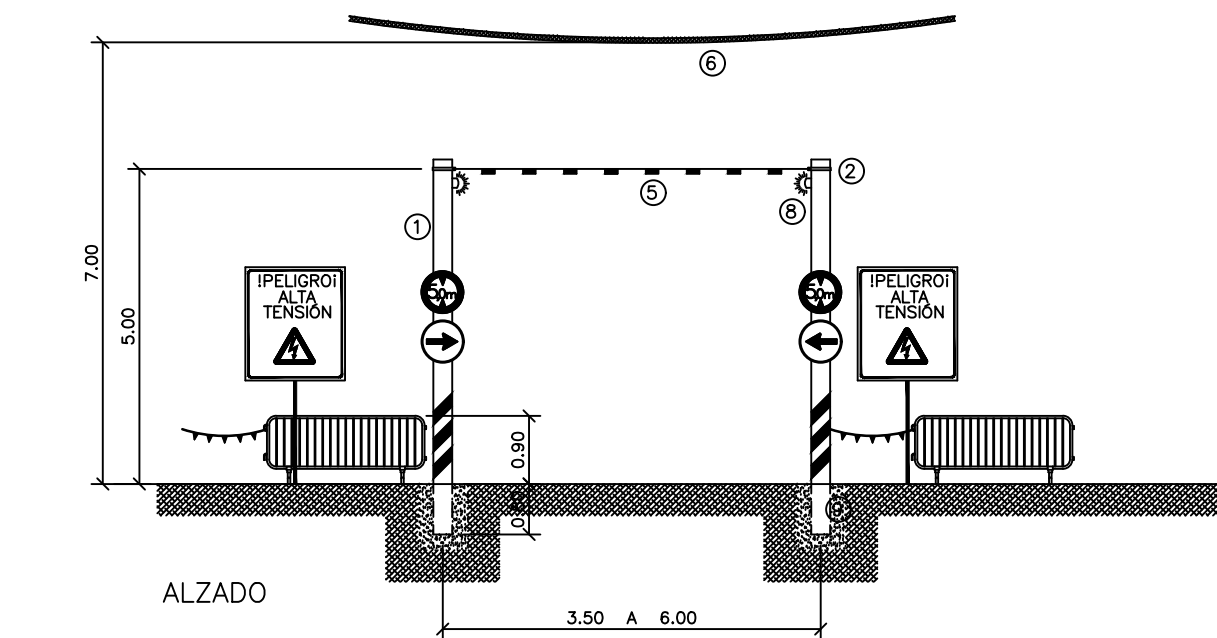


LÍNEA DE ANCLAJE DE CINTURONES DE SEGURIDAD PARA TRABAJAR SOBRE VIGAS EN PONTES

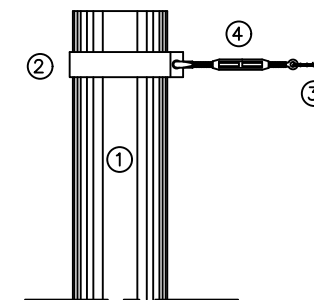




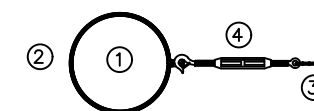
# GÁLIBO DE SEGURIDAD PARA CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS BAJO LÍNEAS DE A.T.



DETALLE 1

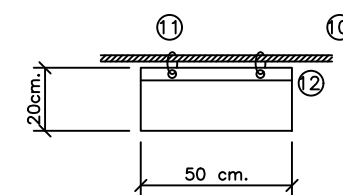


Alzado



Planta

DETALLE 2



## LEYENDA

- ① POSTE DE MADERA  $\varnothing$  15cm. PINTADO EN SU BASE CON FRANJAS DE COLOR AMARILLO-ANARANJADO-NEGRO
- ② ABRAZADERA DE ACERO (Ver detalle 1)
- ③ CUERDA DE POLIAMIDA  $\varnothing$  16 mm.
- ④ TENSOR
- ⑤ SEÑALIZACIÓN EN MATERIAL PLÁSTICO COLOR AMARILLO-ANARANJADO (Ver detalle 2)
- ⑥ LÍNEA ELÉCTRICA A.T. <70 K.V.
- ⑦ FRANJAS DE COLOR AMARILLO-ANARANJADO-NEGRO
- ⑧ DISPOSITIVO DE ALARMA INFRAROJOS
- ⑨ TIERRA COMPACTADA
- ⑩ CUERDA DE POLIAMIDA  $\varnothing$  12 mm.
- ⑪ HILO DE PLÁSTICO
- ⑫ REFUERZO POR DOBLADO ADHERIDO



E.T.S. DE ENXEÑARÍA DE CAMIÑOS  
CANAIS E PORTOS  
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

*Agustín Valiño Fernández*  
AGUSTÍN VALIÑO FERNÁNDEZ

REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO  
DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

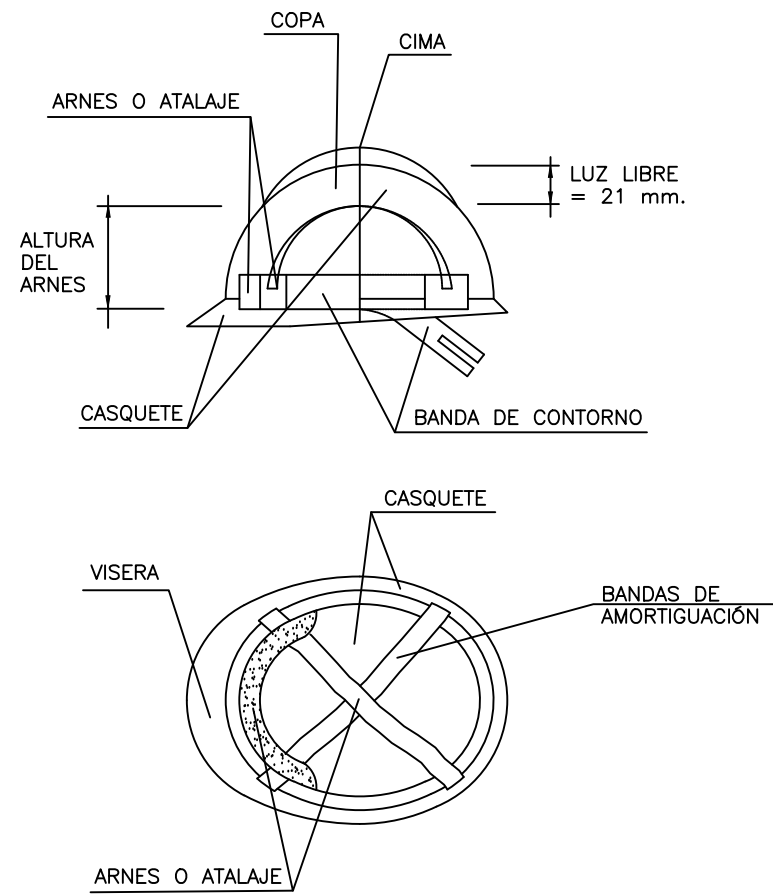
PFG \_ INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS \_ JUNIO 2016

SEGURIDAD Y SALUD  
GÁLIBO BAJO LÍNEAS ALTA TENSIÓN

sin escala

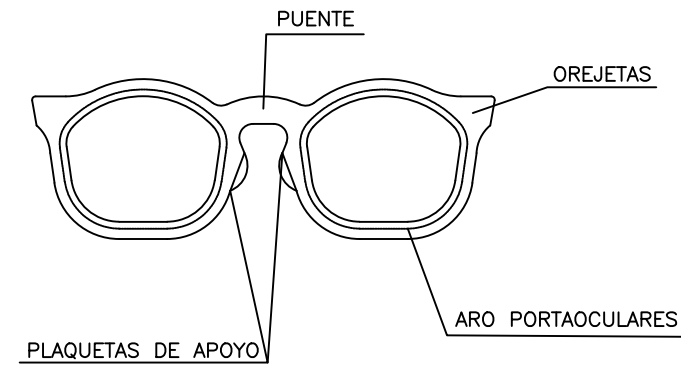
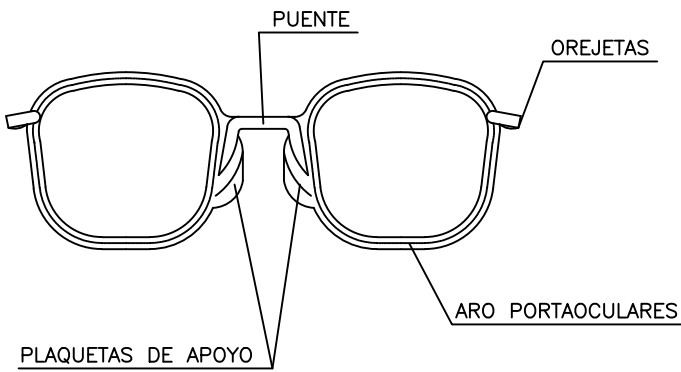
SS.10

CASCO DE SEGURIDAD  
CABEZA



FRENTE DE MONTURAS

A) METÁLICOS

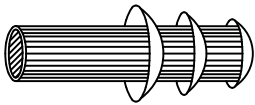


B) DE PLÁSTICO

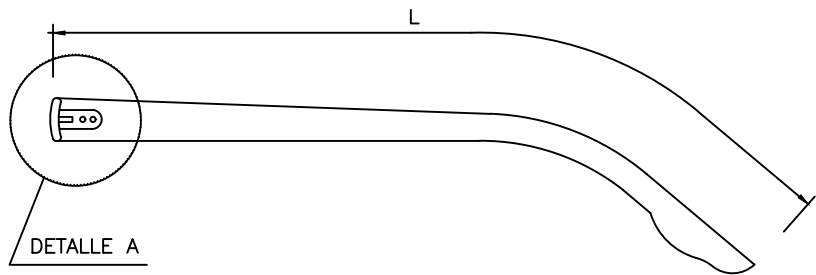
APARATO AUDITIVO  
REFERENCIA NIVELES SONOROS

FUENTE DE RUIDO	NIVEL SONORO (dB)	RIESGO
CAMION	80-85	85 dB: Umbral de Peligro
COMPRESOR NO INSONORIZADO	85-95	90 dB: Umbral de Lesiones
PINTURA A PISTOLA	91-115	
SIERRA CIRCULAR	103-106	
TALADRADORA	92-100	
MARTILLO NEUMÁTICO	103-115	130 dB: Umbral de Dolor
ESCUDO TRABAJANDO EN GALERÍA	118-130	
PISTOLA CLAVADORA	140-160	

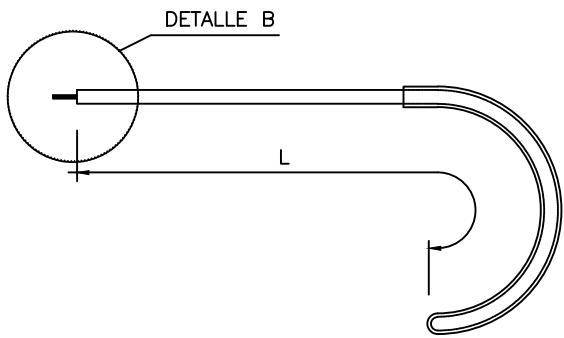
TAPÓN AUDITIVO



PATILLAS DE SUJECCIÓN (GAFAS DE SEGURIDAD)

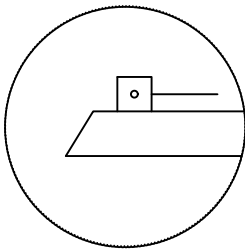


A) TIPO DE ESPATULA

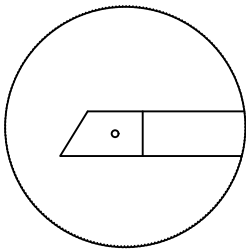


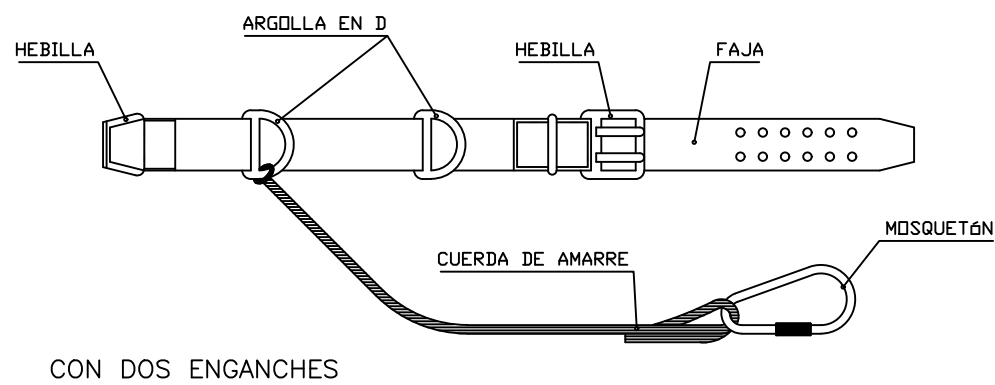
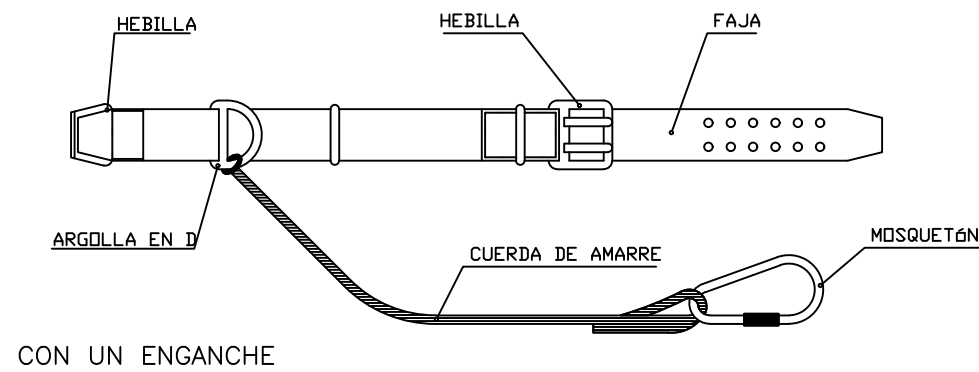
B) TIPO DE CABLE

PLANTA DETALLE A

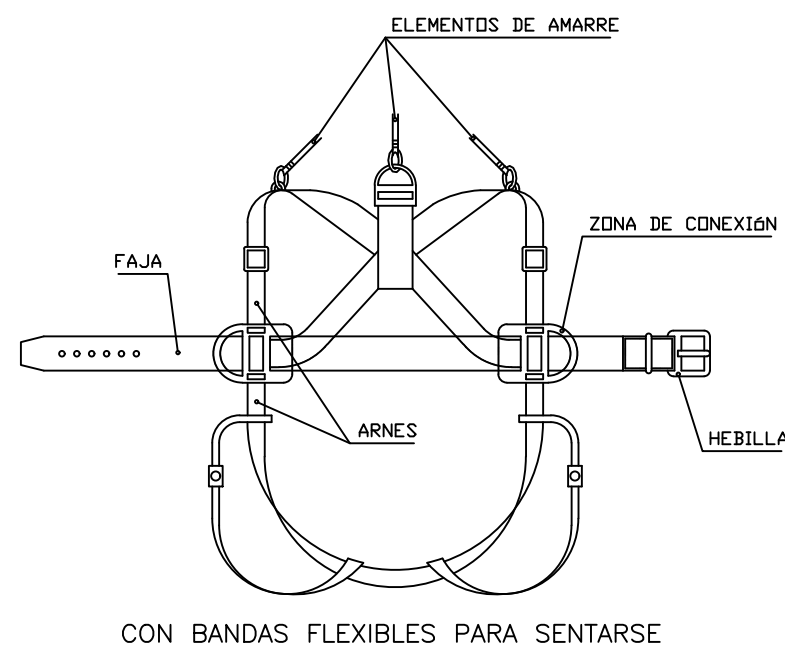
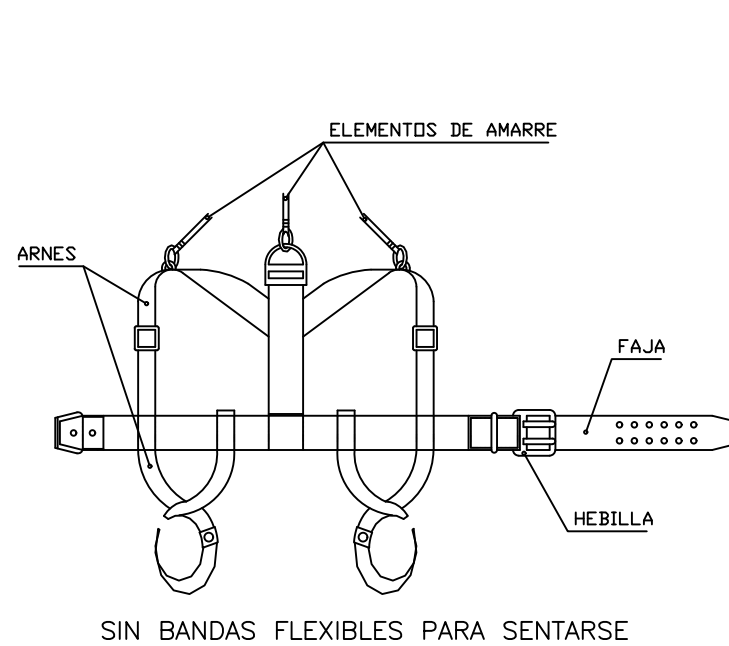


PLANTA DETALLE B

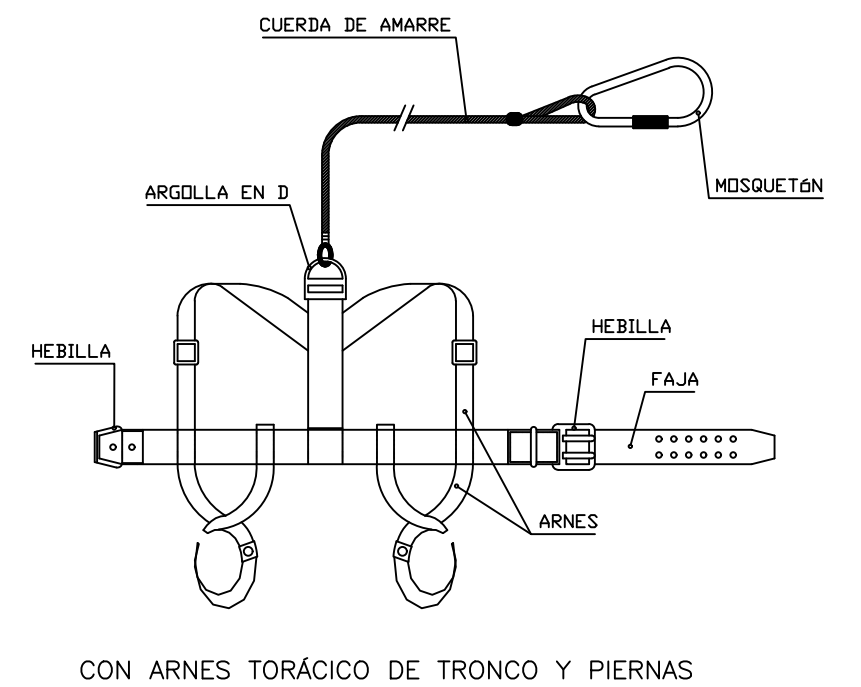
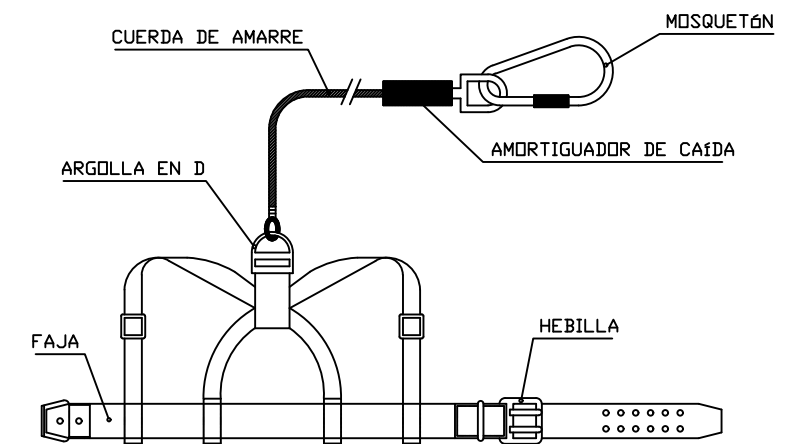




### CLASE -A- DE SUJECCIÓN



### CLASE -B- DE SUSPENSIÓN



### CLASE -C- DE CAÍDA

CINTURONES DE SEGURIDAD  
PROTECCIONES PERSONALES



E.T.S. DE ENXEÑARÍA DE CAMIÑOS  
CANAIS E PORTOS  
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

*Agustín Valiño Fernández*  
AGUSTÍN VALIÑO FERNÁNDEZ

REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO  
DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

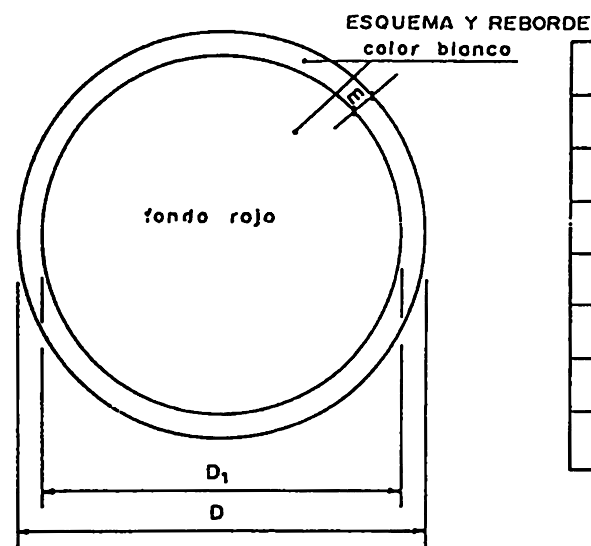
PFG \_ INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS \_ JUNIO 2016

SEGURIDAD Y SALUD  
CINTURONES DE SEGURIDAD

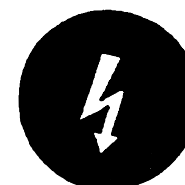
sin escala

SS.12

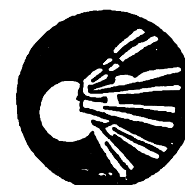
## SEÑALES DE PRESCRIPCION IMPERATIVAS Y DE PELIGRO



DIMENSIONES EN mm.		
D	D <sub>1</sub>	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5



RIESGO  
ELECTRICO



RIESGO  
DE EXPLOSION



RIESGO  
ELECTRICO



TIERRAS PUESTAS



RIESGO  
DE INCENDIO

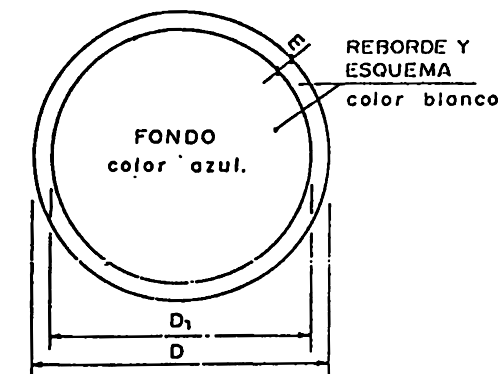


RIESGO  
ELECTRICO



RIESGO  
ELECTRICO

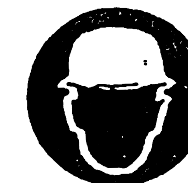
## SEÑALES DE OBLIGACION



DIMENSIONES EN mm.		
D	D <sub>1</sub>	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5



USO MASCARRILLA



USO CASCO



USO PROTECTORES  
AUDITIVOS



USO GUANTES



USO GUANTES  
DIELECTRICOS



USO BOTAS



ELIMINAR PUNTAS



USO CINTURON  
DE SEGURIDAD



USO CINTURON  
DE SEGURIDAD



USO DE GAFAS  
O PANTALLAS



USO DE PANTALLA



OBLIGACION  
LAVARSE LAS MANOS



USO DE PROTECTOR  
AJUSTABLE



E.T.S. DE ENXEÑARÍA DE CAMIÑOS  
CANAIS E PORTOS  
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

*Agustín Valiño Fernández*  
AGUSTÍN VALIÑO FERNÁNDEZ

REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO  
DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)


PFG \_ INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS \_ JUNIO 2016

SEGURIDAD Y SALUD  
SEÑALIZACIÓN\_1


sin escala

SS.13


# SEÑALES DE PROHIBICIÓN



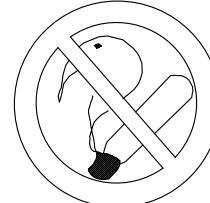
AGUA NO POTABLE



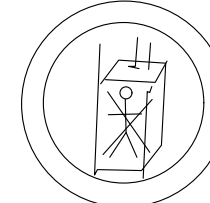
PROHIBIDO APAGAR CON AGUA




PROHIBIDO ENCENDER FUEGO




PROHIBIDO FUMAR



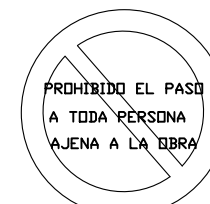
PROHIBIDO A PERSONAS




PROHIBIDO EL PASO A LOS PEATONES




PROHIBIDA LA ENTRADA



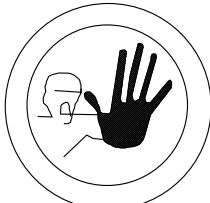
PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA




PROHIBIDO EL PASO



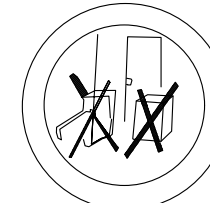
PROHIBIDO ACCIONAR




ALTO NO PASAR




PROHIBIDO ACOMPAÑANTES EN CARRETILLA



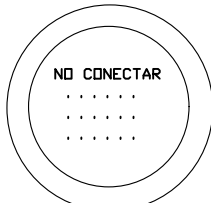
PROHIBIDO DEPOSITAR MATERIALES, MANTENER LIBRE EL PASO



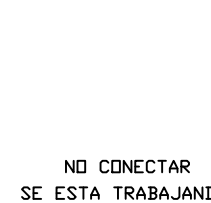
PROHIBIDO EL PASO A CARRETILLA



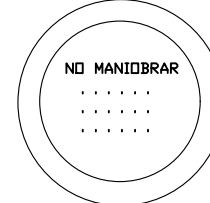
PROHIBIDO PISAR SUELO NO SEGURO



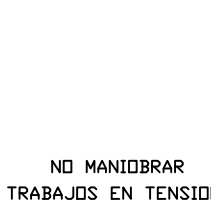
NO CONECTAR



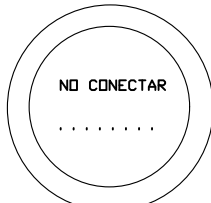
NO CONECTAR SE ESTA TRABAJANDO



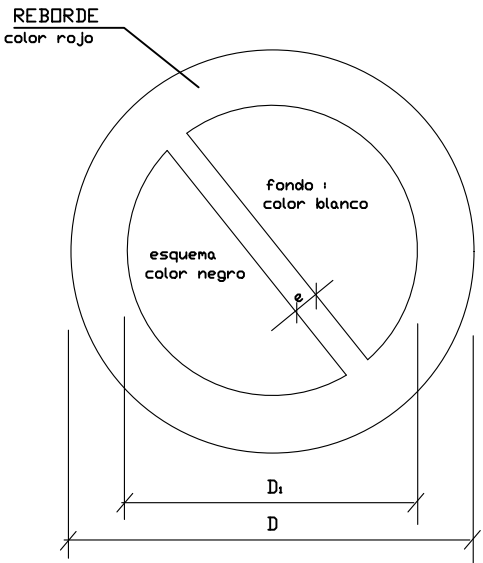
NO MANIOBRAR



NO MANIOBRAR TRABAJOS EN TENSION



NO CONECTAR



DIMENSIONES EN mm		
D	D 1	e
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8



E.T.S. DE ENXEÑARÍA DE CAMIÑOS  
CANAIS E PORTOS  
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

  
AGUSTÍN VALIÑO FERNÁNDEZ

REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO  
DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

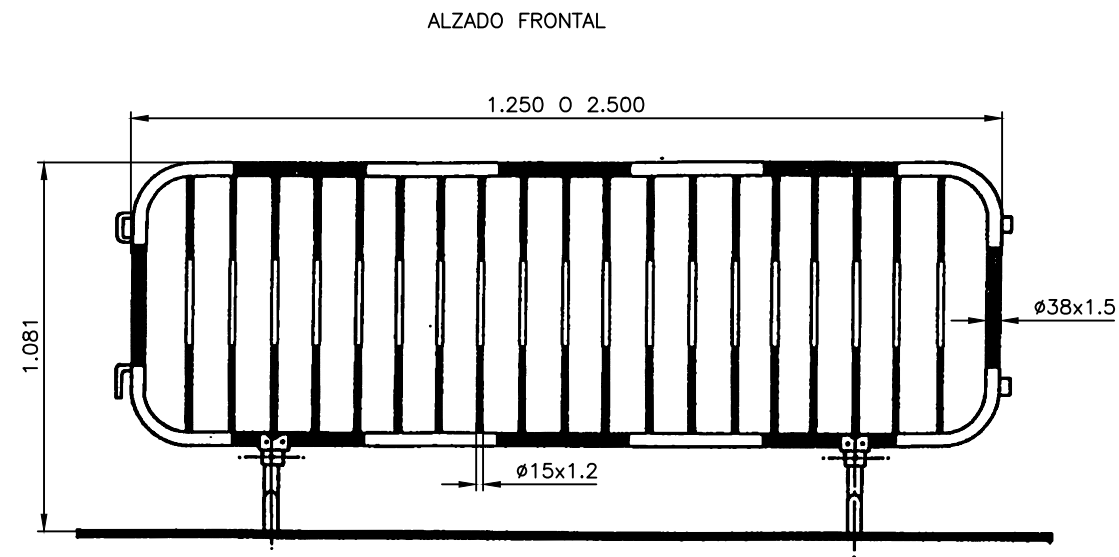
PFG \_ INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS \_ JUNIO 2016

SEGURIDAD Y SALUD  
SEÑALIZACIÓN\_2

sin escala

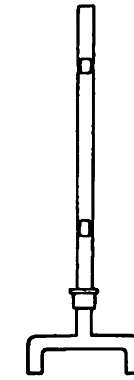


## VALLA DESVÍO TRÁFICO

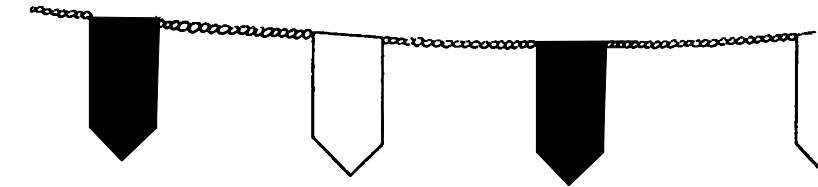


LOS ELEMENTOS DE APOYO DEBERÁN ASEGURAR LA COMPLETA ESTABILIDAD DEL PALENQUE

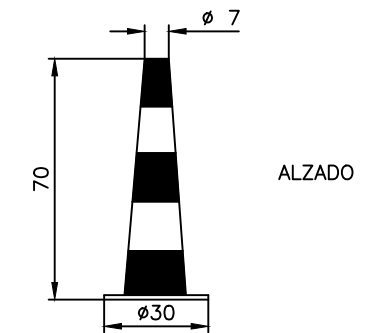
ALZADO LATERAL



## CORDÓN BALIZAMIENTO

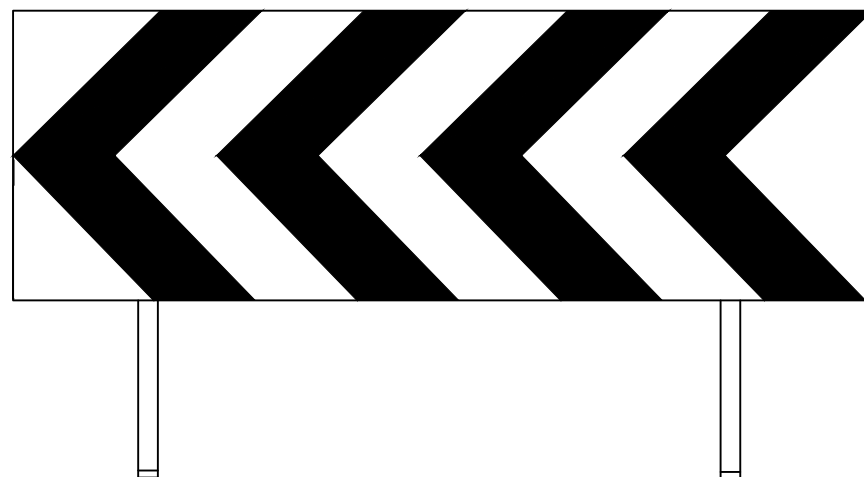


## CONO BALIZAMIENTO

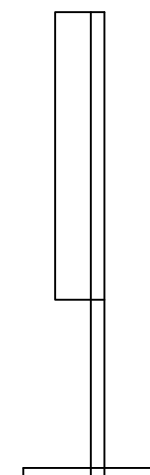


## VALLA DESVÍO TRÁFICO

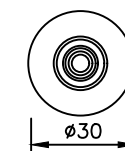
ALZADO FRONTAL



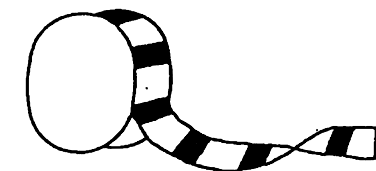
ALZADO LATERAL



PLANTA



## CINTA BALIZAMIENTO



E.T.S. DE ENXEÑARÍA DE CAMIÑOS  
CANAIS E PORTOS  
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

*Agustín Valiño Fernández*  
AGUSTÍN VALIÑO FERNÁNDEZ

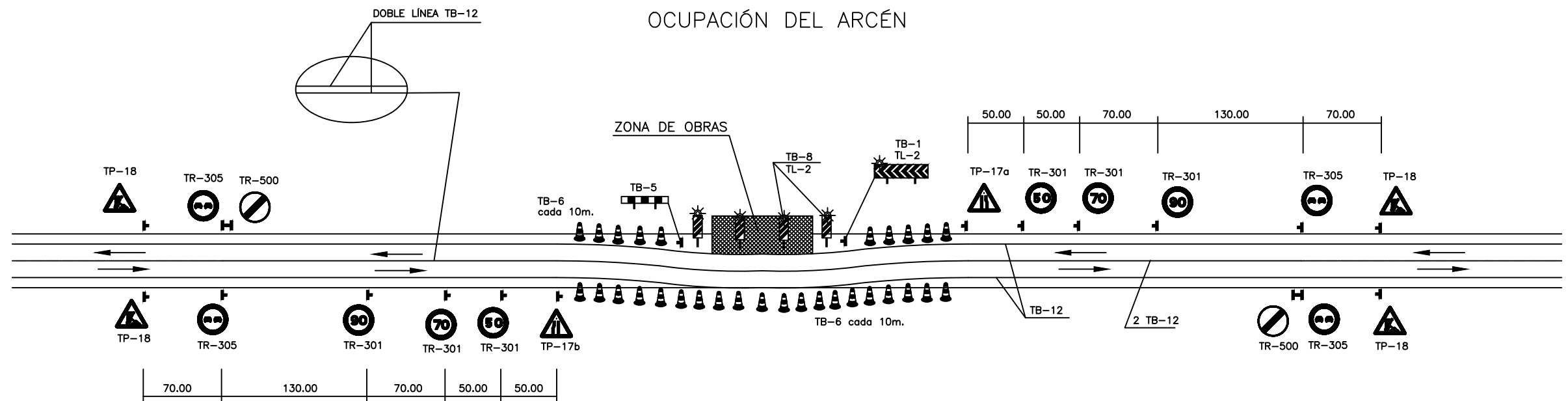
REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO  
DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

PFG \_ INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS \_ JUNIO 2016

SEGURIDAD Y SALUD  
SEÑALIZACIÓN\_3

sin escala

SS.15



DIMENSIONES MÍNIMAS EN cm. DE LOS ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO DE OBRAS

TIPO	DIMENSIÓN	TAMAÑO
TP	LADO	135
TR	DIÁMETRO / LADO	90
TS-800	ALTURA LETRA / NUM.	15
TM-2	DIÁMETRO	50
TM-3	DOBLE APOTEMA	50
TB-1	BASE / ALTURA	190/95
TB-5	BASE / ALTURA	140/25
TB-6	ALTURA	70
REFLEXIVO TB-8	BASE / ALTURA	15/70
REFLEXIVO TB-10	BASE / ALTURA	8/1
TB-12	ANCHURA	10

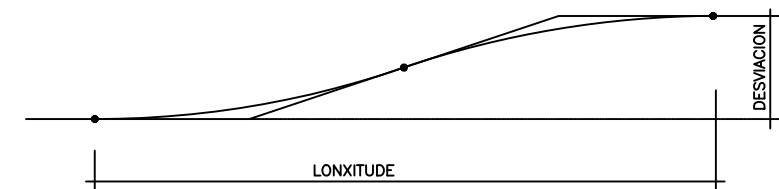


FIGURA 34 DE LA INSTRUCCIÓN 8.3-IC  
Longitud MÍNIMA para DESVÍO paralelo de un carril

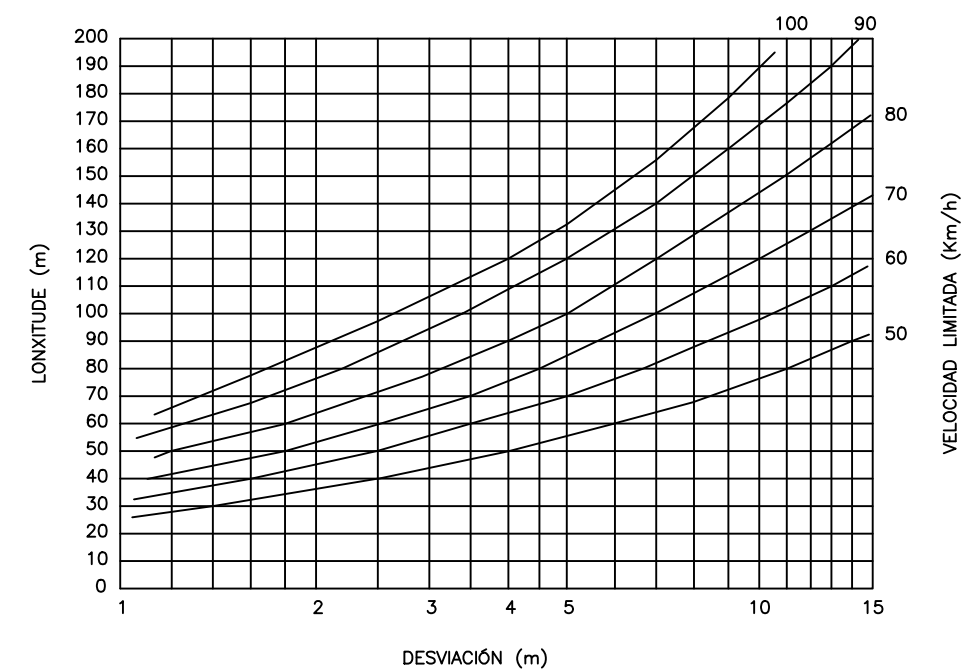


FIGURA 34 bis DE LA INSTRUCCIÓN 8.3-IC  
Longitud MÍNIMA para DESVÍO paralelo de un carril



E.T.S. DE ENXEÑARÍA DE CAMIÑOS  
CANAIS E PORTOS  
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

AGUSTÍN VALIÑO FERNÁNDEZ

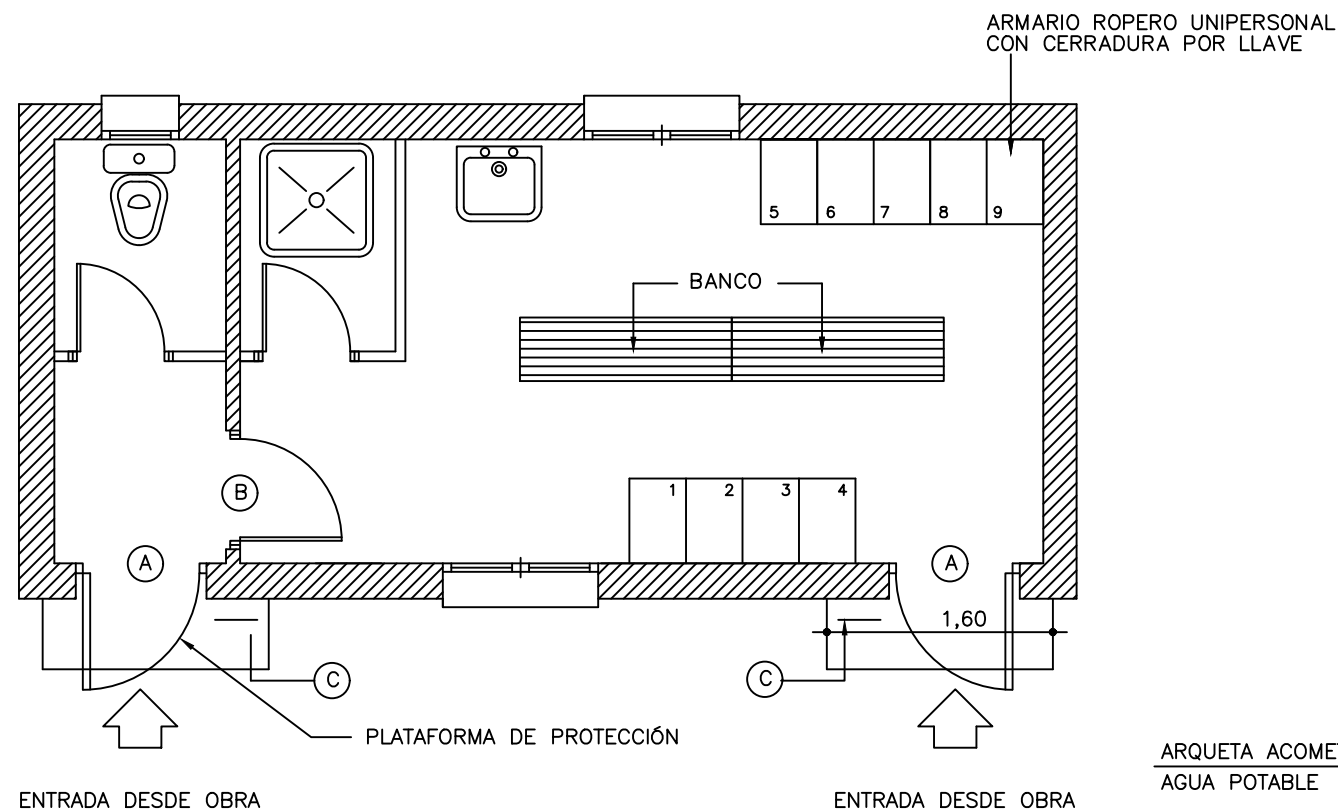
**REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO  
DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)**

PFG \_ INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS \_ JUNIO 2016

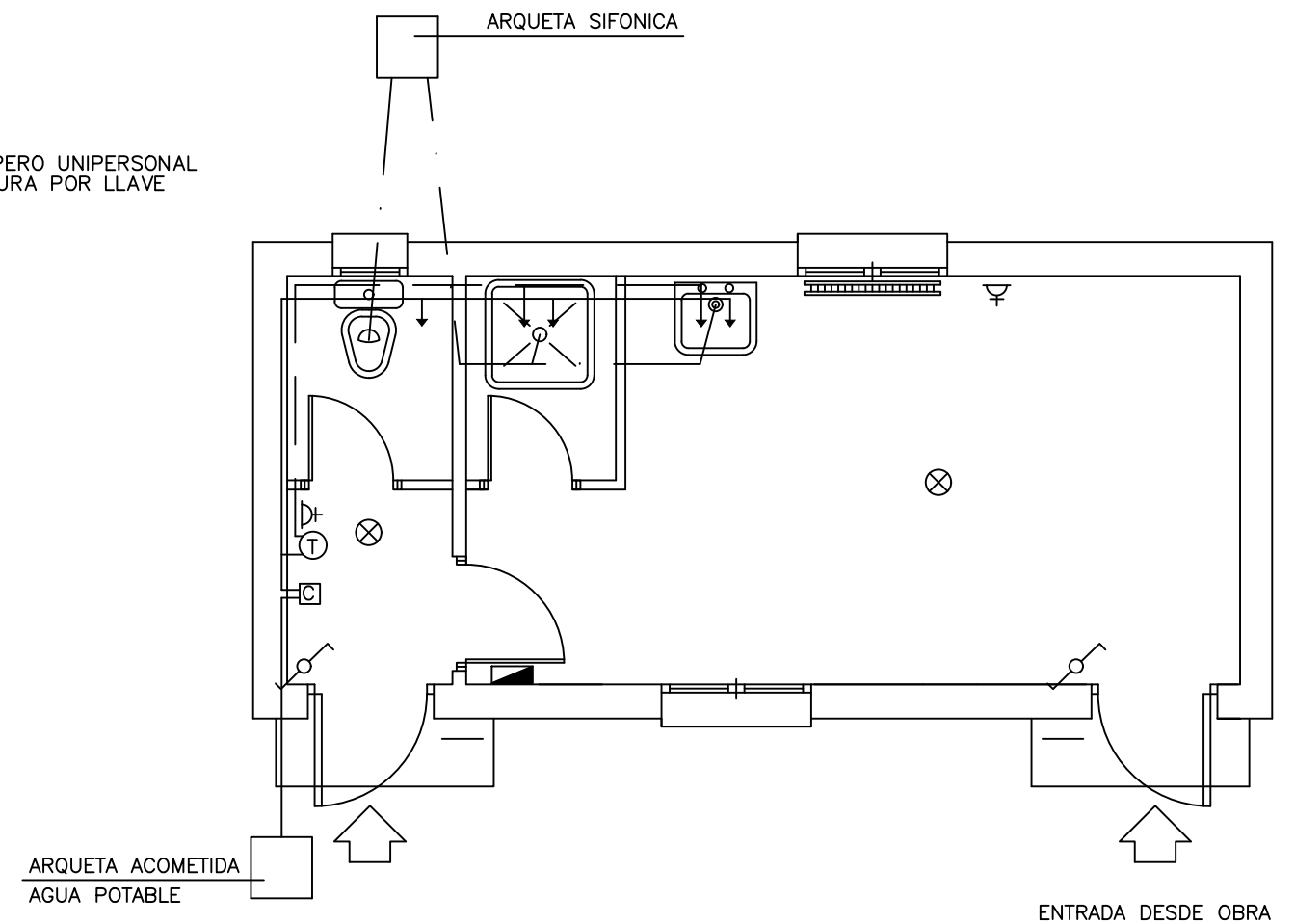
**SEGURIDAD Y SALUD  
SEÑALIZACIÓN\_4**

sin escala

**SS.16**



PLANTA GENERAL MOBILIARIO



PLANTA GENERAL INSTALACIONES

LEYENDA DE FONTANERÍA

- Ⓣ TERMO ELÉCTRICO
- Ⓢ CONTADOR DE AGUA
- RED DE AGUA FRÍA
- RED DE AGUA CALIENTE
- RED DE SANEAMIENTO

LEYENDA DE ELECTRICIDAD

- ⊗ PUNTO DE LUZ 60 W. (Lampara de bajo consumo)
- ⚡ BASE DE ENCHUFE CON TOMA DE TIERRA
- ⏻ INTERRUPTOR
- ⏻ CONMUTADOR
- ▬ CUADRO ELÉCTRICO

LEYENDA

- Ⓐ PUERTA CON CONDENA EXTERIOR
- Ⓑ PUERTA CON CONDENA INTERIOR
- Ⓒ BARRA LIMPIA BARROS DE CALZADO



E.T.S. DE ENXEÑARÍA DE CAMIÑOS  
CANAIS E PORTOS  
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

*Agustín Valiño Fernández*  
AGUSTÍN VALIÑO FERNÁNDEZ

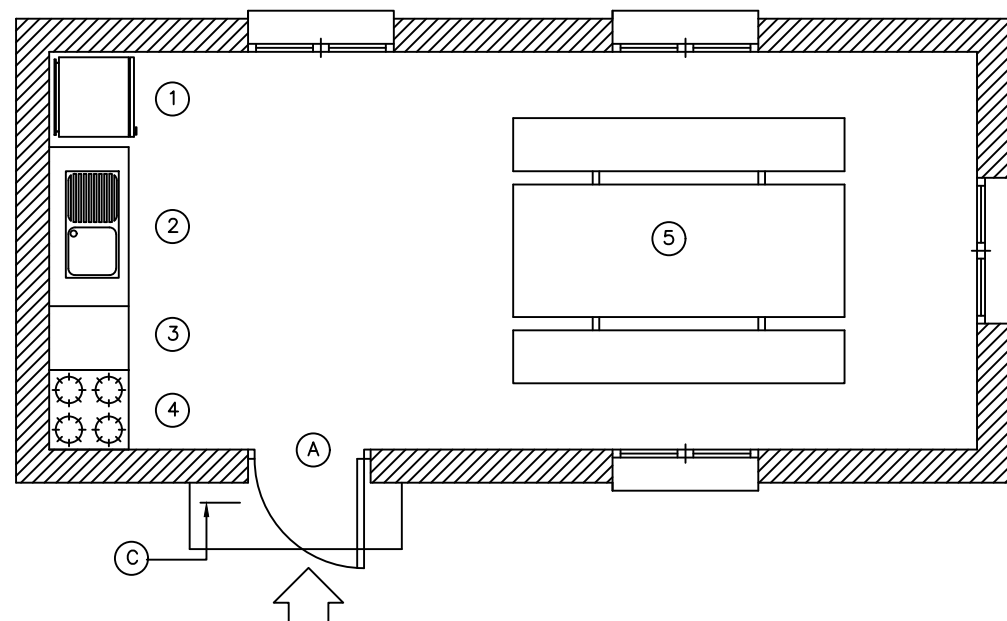
**REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO  
DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)**

PFG \_ INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS \_ JUNIO 2016

**SEGURIDAD Y SALUD  
VESTUARIO OPERARIOS**

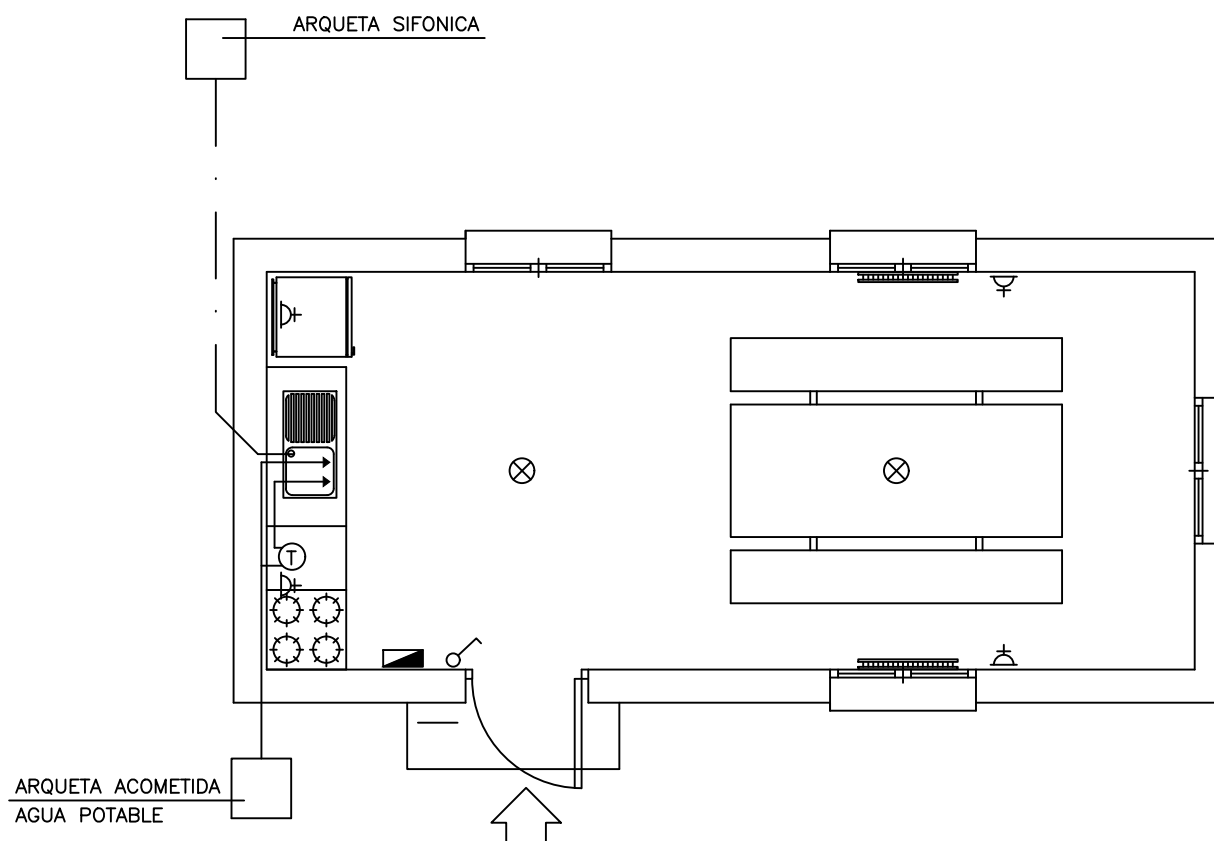
sin escala

**SS.17**



ENTRADA DESDE OBRA

PLANTA GENERAL AMUEBLADA



ENTRADA DESDE OBRA

PLANTA GENERAL INSTALACIONES

#### LEYENDA DE ELECTRICIDAD

- ⊗ PUNTO DE LUZ 60 W. (Lampara de bajo consumo)
- △ BASE DE ENCHUFE CON TOMA DE TIERRA
- INTERRUPTOR
- CONMUTADOR
- CUADRO ELECTRICO
- ▨ PANEL RADIANTE ELECTRICO

#### LEYENDA DE FONTANERIA

- Ⓣ TERMO ELECTRICO
- RED DE AGUA FRIA
- RED DE AGUA CALIENTE
- RED DE SANEAMIENTO

#### LEYENDA

- (A) PUERTA CON CONDENA EXTERIOR
- (C) BARRA LIMPIA BARROS DE CALZADO
- (1) FRIGORIFICO
- (2) FREGADERO
- (3) MESA AUXILIAR
- (4) CALIENTA COMIDAS
- (5) MESA DE COMEDOR (Tipo parque publico)



E.T.S. DE ENXEÑARÍA DE CAMIÑOS  
CANAIS E PORTOS  
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

*Agustín Valiño Fernández*  
AGUSTÍN VALIÑO FERNÁNDEZ

REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO  
DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

PFG \_ INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS \_ JUNIO 2016

SEGURIDAD Y SALUD  
COMEDOR OPERARIOS

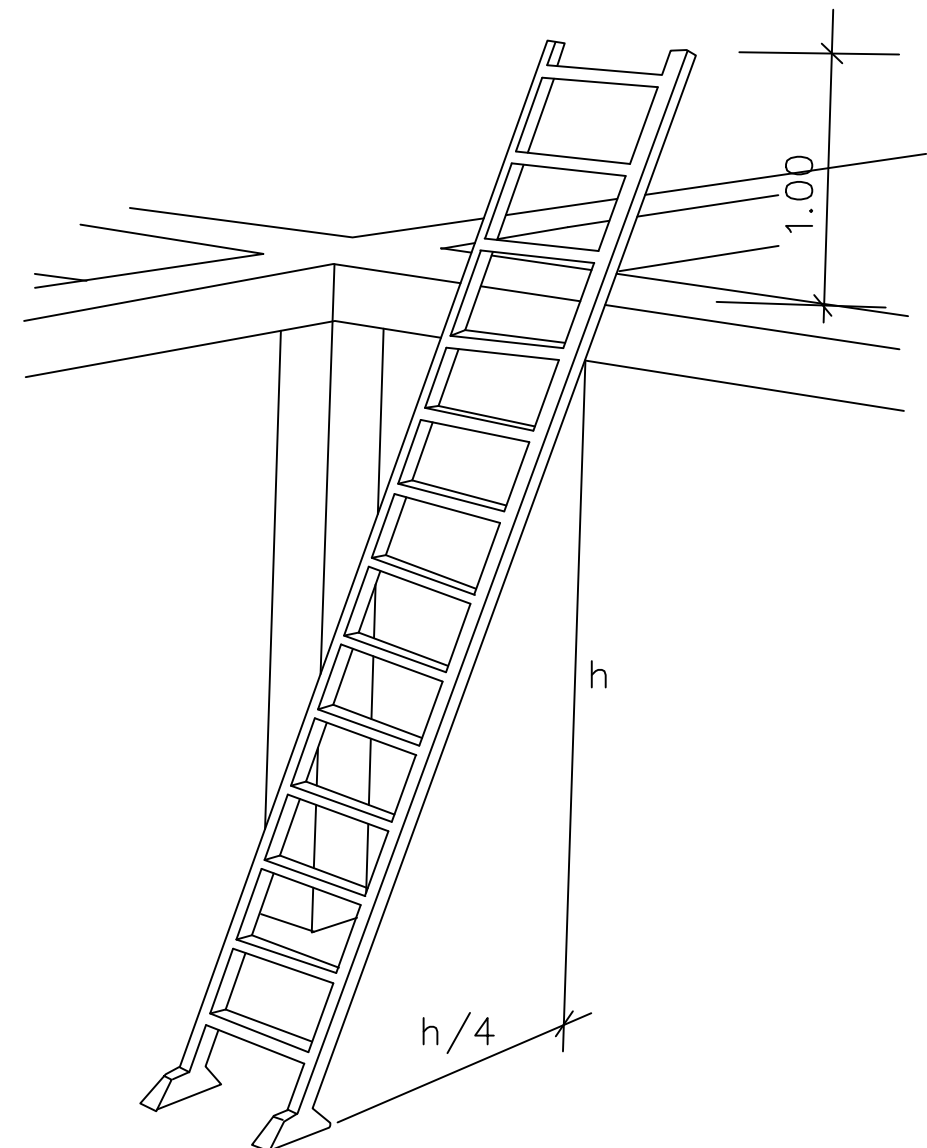
sin escala

SS.18

## USO INCORRECTO DE LA ESCALERA



## POSICIÓN CORRECTA DE LA ESCALERA



E.T.S. DE ENXEÑARÍA DE CAMIÑOS  
CANAIS E PORTOS  
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

*Agustín Valiño Fernández*  
AGUSTÍN VALIÑO FERNÁNDEZ

REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO  
DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

PFG \_ INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS \_ JUNIO 2016

SEGURIDAD Y SALUD  
USO ESCALERA

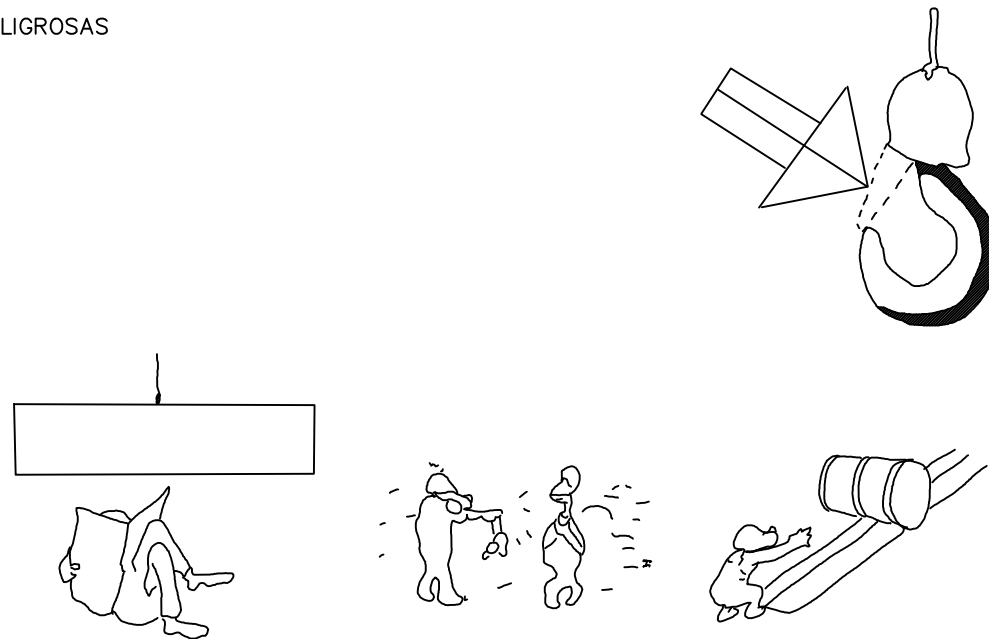
sin escala

SS.19

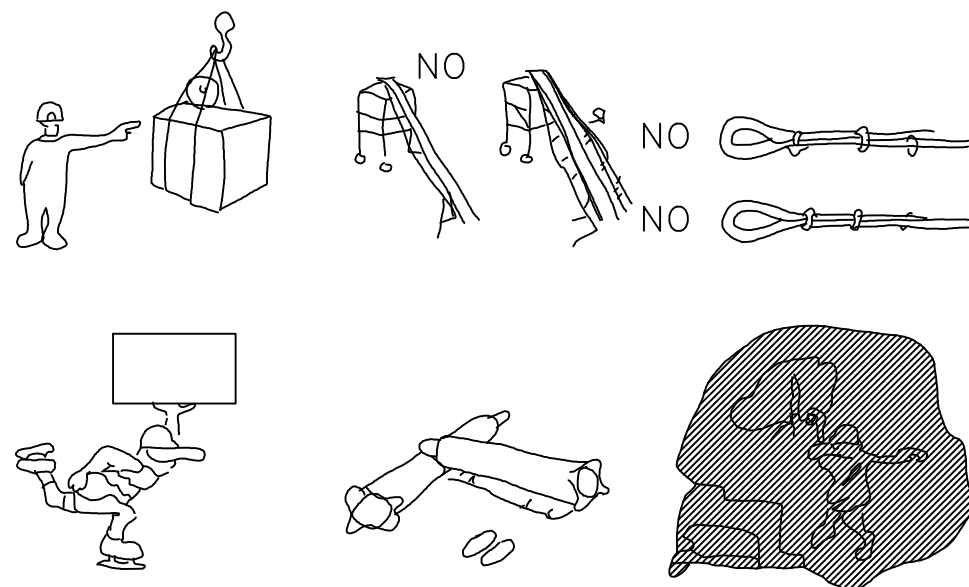


## MANEJO DE MATERIALES

### ACCIONES PELIGROSAS

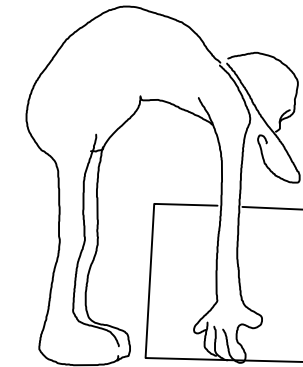


### CONDICIONES PELIGROSAS

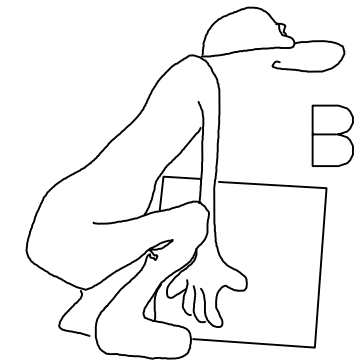


## MANEJO DE CARGAS

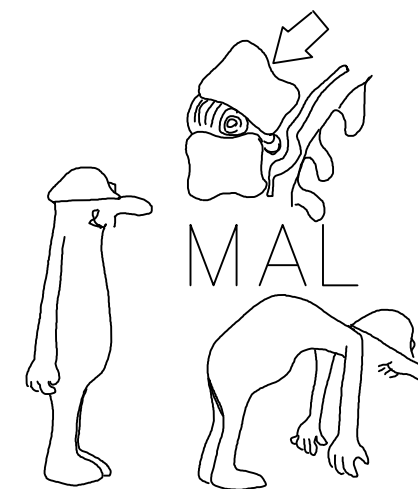
MAL



BIEN



MAL



BIEN



E.T.S. DE ENXEÑARÍA DE CAMIÑOS  
CANAIS E PORTOS  
UNIVERSIDADE DA CORUÑA

*Agustín Valiño Fernández*  
AGUSTÍN VALIÑO FERNÁNDEZ

REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO  
DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

PFG \_ INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS \_ JUNIO 2016

SEGURIDAD Y SALUD  
MANEJO DE CARGAS Y MATERIALES

sin escala

SS.20



## 03\_Pliego



**ÍNDICE DE ESTE PLIEGO**

1. OBJETO DEL PLIEGO
2. NORMAS LEGALES Y REGLAMENTACIÓN DE APLICACIÓN
3. PRINCIPIOS GENERALES APLICABLES DURANTE LA EJECUCIÓN DE UNA OBRA
4. OBLIGACIÓN DE PARTES IMPLICADAS
5. CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA
  - 5.1. Vallas de protección y limitación
  - 5.2. Topes de desplazamiento de vehículos
  - 5.3. Barandillas
  - 5.4. Redes
  - 5.5. Cables y elementos de sujeción de cinturón de seguridad y anclajes
  - 5.6. Señalización y balizamiento
  - 5.7. Interruptores diferenciales y tomas a tierra
  - 5.8. Extintores
  - 5.9. Riegos
  - 5.10. Plataforma de trabajo
  - 5.11. Mallazos
  - 5.12. Caídas de cargas suspendidas
  - 5.13. Dispositivos de seguridad de maquinaria
  - 5.14. Limpieza de obra
  - 5.15. Señalización de tráfico y seguridad
  - 5.16. Cerramiento de obra
  - 5.17. Medidas a realizar sobre los vehículos de obra para minimizar la emisión de gases contaminantes
6. CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL
  - 6.1. Protección de la cabeza
  - 6.2. Protección del oído
  - 6.3. Protección de ojos y cara
  - 6.4. Protección de las vías respiratorias
7. CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS AUXILIARES, MÁQUINAS Y EQUIPOS
  - 7.1. Andamios
  - 7.2. Escaleras de andamio metálico tubular
  - 7.3. Escaleras de mano con capacidad de desplazamiento
  - 7.4. Plataformas
8. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD
9. SEGUROS
10. LIBRO DE INCIDENCIAS
11. INSTALACIONES AUXILIARES
12. EQUIPOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS
13. VIGILANCIA DE LA SALUD Y PRIMEROS AUXILIOS
  - 13.1. Reconocimiento médico
  - 13.2. Botiquín de primeros auxilios
  - 13.3. Reposición del botiquín de primeros auxilios
  - 13.4. Camilla portátil
14. ACCIONES A DESARROLLAR EN CASO DE ACCIDENTE
  - 14.1. Primeros auxilios
  - 14.2. Parte oficial de accidentes
  - 14.3. Comunicaciones en caso de accidente laboral
15. FIGURAS ENCARGADAS DE LA SEGURIDAD EN LA OBRA
  - 15.1. Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra
  - 15.2. Figuras responsables por parte de la contrata adjudicataria
16. ESTADÍSTICAS
17. FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD





## 1. OBJETO DEL PLIEGO

El objeto de este Pliego de Condiciones es fijar condiciones generales y particulares por las que se desarrollarán los trabajos y se utilizarán las dotaciones de Seguridad y Salud. Estas condiciones se plantean agrupadas de acuerdo con su naturaleza.

## 2. NORMAS LEGALES Y DISPOSICIONES DE APLICACIÓN

El conjunto de las obras objeto de este Estudio de Seguridad y Salud estará regulado, a lo largo de su ejecución, por los textos que a continuación se citan, siendo de obligado cumplimiento.

### LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre. BOE nº 269, de 10 de noviembre.

### REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN

- R.D. 39/1997, de 17 de enero. BOE Nº 27, de 31 de enero.

### ESTATUTO DE LOS TRABAJADORES

- R.D.L. de 24 de marzo de 1995. BOE Nº 75, de 29 de marzo.

### ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

- OM. De 9 de marzo de 1971. BOE Nº 64, de 16 de marzo.
- R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE Nº 256, de 25 de octubre.
- R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. BOE Nº 140, de 12 de junio.
- R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo. BOE Nº 97, de 23 de abril.
- R.D. 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. BOE Nº 188, de 7 agosto.
- R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre. Condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual. BOE de 28 de diciembre.
- Reglamento electrotécnico para baja tensión. R.D. 842/2002, de 2 de agosto. (BOE 224 de 18 de septiembre de 2002).
- Reglamento técnico de líneas aéreas de alta tensión. R.D. 3151/1968, de 28 de noviembre.
- Reglamento de aparatos elevadores para obras. O.M. 23 de mayo de 1977. BOE 17 de junio.
- Aparatos elevadores: disposiciones de aplicación de la Directiva 84/528 CEE. R.D. de 30 de marzo de 1988. BOE de 20 de mayo.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación. R.D. 3275/1982, de 10 de noviembre. BOE de 1 de diciembre.
- Instrucciones Técnicas Complementarias MIE-RAT. O.M. de 6 de julio de 1984. BOE de 1 de agosto.
- Ordenanza de trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica. O.M. de 28 de agosto de 1970. BOE 5/7/8/9 de septiembre.
- Ordenanza de trabajo para la Industria Siderometalúrgica. O.M. de 29 de julio de 1970. BOE de 25 de agosto.
- Reglamento de Seguridad e Higiene del trabajo en la Industria de la construcción y obras públicas. O.M. de 20 de mayo de 1952. BOE de 15 de junio.
- Reglamento de seguridad en las máquinas. R.D. 1495/1986 de 26 de mayo. BOE de 21 de julio. R.D. de 19 de mayo de 1989. BOE de 3 de junio, modifica los artículos 3 y 144.
- Reglamento de aparatos a presión. R.D. 1244/1979 de 4 de abril. BOE 29 de mayo de 1979.
- Aparatos a presión: disposiciones de aplicación de la Directiva 76/767 CEE. R.D. de 30 de marzo de 1988.

- BOE Nº 473, de 20 de mayo.
- Reglamento de explosivos. R.D. 230/1998, de 16 de febrero de 1998. BOE de 12 de marzo.
- Normas para la señalización de las obras de carreteras. 8-3IC. O.M. de 31 de mayo de 1997. BOE de 18 de septiembre.
- Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo. R.D. 1316/1989. BOE de 2 de noviembre.
- Reglamento de protección sanitaria contra las radiaciones ionizantes. R.D. 53/1992. BOE de 12 de febrero.
- Protección de los trabajadores de determinados agentes específicos o determinadas actividades. R.D. 88/1990. BOE de 27 de enero.
- Prevención de accidentes mayores en determinadas actividades industriales. R.D. 886/1998. BOE de 5 de agosto.
- R.D. 664/1997, de 12 de mayo, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo. BOE Nº 124, de 24 de mayo.
- R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. BOE Nº 124, de 24 de mayo.
- Ley 10/1998. de 21 de abril, de Residuos. BOE 96 de 22 de abril de 1998.
- R.D. 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización. BOE Nº 97, de 23 de abril.
- Ley 22/94 de responsabilidad civil por los daños causados por productos defectuosos
- R.D.- 1630/92 Disposiciones para la libre circulación de productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE
- R.D.- 1435/92 Máquinas- Comunidad Económica Europea
- R.D.- 56/95 Máquinas (Modificación del anterior)
- Orden 22/5/97 (Funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo)
- R.D. 1389/1997, de 5 de septiembre, por el que se aprueban disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras. BOE Nº 240, de 7 de octubre.
- R.D. 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso-lumbares para los trabajadores. BOE Nº 97, de 23 de abril.
- Convenio Colectivo de la Construcción de la provincia de A Coruña.

## 3. PRINCIPIOS GENERALES APLICABLES DURANTE LA EJECUCIÓN DE UNA OBRA

De conformidad con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, los principios de la acción preventiva que se recogen se aplicarán durante la ejecución de la obra y, en particular, en las siguientes tareas o actividades:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- La manipulación de los distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los distintos materiales, en particular si se trata de materias o sustancias peligrosas.
- La recogida de los materiales peligrosos utilizados.
- El almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- La adaptación, en función de la evolución de la obra, del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases del trabajo.
- La cooperación entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Las interacciones e incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se realice en la obra o cerca del lugar de la obra.



## 4. OBLIGACIIONES DE PARTES IMPLICADAS

Se recogen en este apartado las obligaciones que pueden tener cada una de las partes que intervienen en el proceso constructivo de la obra.

### PROPIEDAD

Incluir este documento con sus correspondientes visados en el colegio profesional competente para la solicitud de la licencia de obra.

El abono a la Empresa Constructora, de las certificaciones que presente, con el visto bueno de la Dirección Facultativa.

El pago de los honorarios devengados en concepto del Estudio de Seguridad. EMPRESA CONSTRUCTORA

Cumplirá las directrices contenidas en el Estudio de Seguridad a través del Plan de Seguridad y Salud coherente con el anterior, contando éste con la aprobación de la Dirección Facultativa, siendo éste previo al comienzo de la obra.

Así mismo cumplirá las estipulaciones preventivas del Estudio de Seguridad y del Plan de Seguridad y Salud respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo por su parte o de los posibles subcontratos empleados.

### DIRECCIÓN FACULTATIVA

Entender el Estudio de Seguridad como parte integrante de la ejecución de la obra, teniendo a su cargo el control y la supervisión de la ejecución del Plan de Seguridad y Salud, siendo de su competencia las variaciones de éste, indicando éstas en el libro de incidencias.

Realizar periódicamente las certificaciones complementarias y conjuntamente con las certificaciones de la obra, de acuerdo con las cláusulas del contrato, siendo responsable de su liquidación hasta su saldo final, poniendo en conocimiento de la Propiedad y de los organismos competentes, el incumplimiento por parte de la Empresa Constructora de las medidas de seguridad, contenidas en el Estudio de Seguridad.

### TRABAJADORES

Dispondrán de una adecuada formación sobre Seguridad, mediante explicaciones de los riesgos, a tener en cuenta, así como sus correspondientes medidas de prevención.

## 5. CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

El Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, en su ANEXO IV regula las disposiciones mínimas de seguridad y salud que deberán aplicarse en las obras, dentro de tres apartados:

- Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras.
- Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el interior de los locales.
- Disposiciones mínimas específicas relativas a los puestos de trabajo en las obras en el exterior de los locales.

En la memoria de este Estudio de Seguridad y Salud, se han definido los medios de protección colectiva a utilizar durante las distintas fases de proyecto.

Dichas protecciones deberán cumplir las condiciones generales expuestas a continuación.

Deberán ser respetadas en el Plan de Seguridad y Salud, salvo propuesta diferente que mejore la indicada, a través de planos y documentación técnica de calidad y que sea aprobada por el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución.

Serán inspeccionadas por el Coordinador de Seguridad y Salud para comprobar si su calidad corresponde a lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud correspondiente.

Serán instaladas previamente al inicio de cualquier trabajo que, por motivos de seguridad, requiera su montaje. Será desmontada de inmediato aquella Protección en uso que presente deterioro o merma de su calidad real, siendo paralizados los trabajos protegidos por el elemento hasta que se haya subsanado el problema y vuelto a montar dicho elemento de protección.

Se reflejará en el Plan de Seguridad y Salud cualquier cambio de posición o de método de protección que sea necesario realizar durante la ejecución de los trabajos. Dichos planos serán aprobados por el Coordinador de seguridad y Salud e inscrito en el Libro de Incidencias.

Se preferirá siempre el uso de las Protecciones Colectivas al del Equipo de Protección Individual. En consecuencia, no se admitirá el cambio de uso de Protecciones Colectivas por el uso de EPI's.

El contratista adjudicatario, queda obligado a conservar en la posición de uso prevista y montada, las Protecciones Colectivas que fallen por cualquier causa hasta que se realice la investigación con la asistencia expresa del Coordinador de Seguridad y Salud. En caso de fallo por accidente de persona o personas, se procederá según las normas legales vigentes, avisando además sin demora al Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la Obra.

### 5.1. VALLAS DE PROTECCIÓN Y LIMITACIÓN

Estarán construidas a base de tubos metálicos, con pies derechos de apoyo de tal modo que conserven su estabilidad. Tendrán como mínimo 90 centímetros de altura. Estas vallas podrán utilizarse, ancladas convenientemente, para la protección de las zanjas y pozos.

La protección o vallado de todo el recinto de la obra se realizará también mediante vallas autónomas de protección y limitación, que entre otras reunirán las siguientes características: tendrán 2,5 metros de altura; dispondrán de puerta de acceso para vehículos de 4 metros de anchura y puerta independiente de acceso de personal; se realizará mediante postes de chapa galvanizada y paneles de chapa nervada galvanizada; y deberá mantenerse hasta la conclusión de la obra.

### 5.2. TOPES DE DESPLAZAMIENTO DE VEHÍCULOS

Se podrán realizar con un par de tablones machihembrados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

### 5.3. BARANDILLAS

Las barandillas estarán formadas por balaustres colocados en cartuchos de PVC previamente incorporados al forjado durante la fase de hormigonado. Los referidos balaustres incorporan dos ganchos para la colocación de las barandillas superior a una altura de 90 centímetros, e intermedia de tubo de 30 milímetros de diámetro. Así mismo, el balaustre dispone de una escuadra donde podrá incorporarse el correspondiente rodapié.

Las barandillas deberán tener suficiente resistencia para garantizar la retención de las personas.

### 5.4. REDES (NORMA UNE 81-650-80)

Serán de poliamida y sus dimensiones principales serán tales que cumplan con garantía la función protectora para la que están previstas.

Las redes perimetrales se utilizarán como protección del riesgo de caída al vacío por bordes perimetrales mediante la utilización de pescante tipo horca.

Las redes horizontales se colocarán para proteger la posible caída de personas y objetos por huecos horizontales.





El extremo inferior de las redes se anclará a horquillas de hierro embebidas en el forjado. La cuerda de seguridad será como mínimo de 10 mm para sujeción de pescantes y de 6 mm para atado de paños y malla rómbica de cuadrícula 10x10 cm.

En protecciones verticales de cajas de escalera, clausuras de acceso a planta desprotegida, etc., se emplearán redes verticales atadas a cada forjado.

## 5.5. CABLES Y ELEMENTOS DE SUJECCIÓN DE CINTURÓN DE SEGURIDAD Y SUS ANCLAJES

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan estar sometidos, de acuerdo con su función protectora.

## 5.6. SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

Las señales, cintas y balizas estarán de acuerdo con la normativa vigente.

## 5.7. INTERRUPTORES DIFERENCIALES Y TOMAS A TIERRA

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 mA y para fuerza de 300 mA. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión de contacto indirecto máximo de 24 voltios. Se medirá su resistencia de forma periódica.

## 5.8. EXTINTORES

Serán de polvo polivalente, revisados en su contenido de carga dentro del año, y con el retimbrado de Industria en su recipiente, fechado dentro de los últimos cinco años.

## 5.9. RIESGOS

Las zonas de paso de vehículos y maquinaria se regarán convenientemente para evitar el levantamiento de polvo.

## 5.10. PLATAFORMA DE TRABAJO

Tendrán como mínimo 60 centímetros de ancho, y situadas a más de dos metros del suelo estarán dotadas de barandillas de 90 centímetros de altura, listón intermedio y rodapié.

## 5.11. MALLAZOS

Los huecos interiores se protegerán con mallazo de resistencia y malla adecuada.

## 5.12. CAÍDAS DE CARGAS SUSPENDIDAS

Los ganchos de los mecanismos de elevación estarán dotados de cierre de seguridad.

## 5.13. DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD Y MAQUINARIA

Serán mantenidos en correcto estado de funcionamiento, revisando su estado periódicamente.

## 5.14. LIMPIEZA DE OBRA

Se considera como medio de protección colectiva de gran eficacia. Se establecerá como norma a cumplir por el personal la conservación de los lugares de trabajo en adecuado estado de limpieza.

## 5.15. SEÑALIZACIÓN DE TRÁFICO Y SEGURIDAD

Entre los medios de protección colectiva, se cuenta la señalización de seguridad como medio de reducir riesgos, advirtiendo de su existencia de una manera permanente.

Se colocarán señales de seguridad en todos los lugares de la obra, y su accesos, donde sea preciso advertir de riesgos, recordar obligaciones de uso de determinadas protecciones, establecer prohibiciones o informar de situación de medios de seguridad o asistencia.

Estas señales se ajustarán a lo establecido en el R.D. 1403/86 (11.0.1 08-07-1.986) sobre señalización de seguridad en los Centros de Trabajo.

Las señales, paneles, balizas luminosas y demás elementos de señalización de tráfico por obras se ajustarán a lo previsto en la O.M. de 31/05/97.

## 5.16. CERRAMIENTO DE OBRA

A todos los efectos los diferentes tajos de obra, y sus accesos estarán convenientemente aislados. Para ello se dispondrá de un vallado de hasta 2,20 m de altura, anclado al terreno mediante postes situados a 2,5 m entre sí.

Este vallado podrá hacerse opaco mediante un panel de PVC, ondulado y colocado con bandas naranjas y blancas, o similar, anclado a la valla de cerramiento.

Cuando el vallado sea opaco, debe resistir vientos de hasta 120 Km/h paralelo que habrá que dotarle de anclajes cada 3 pies verticales. Estos anclajes estarán cimentados en la zona de obra.

Fuera de la jornada laboral todos los vallados permanecerán completamente cerrados.

## 5.17. MEDIDAS A REALIZAR SOBRE LOS VEHÍCULOS DE OBRA PARA MINIMIZAR LA EMISIÓN DE GASES CONTAMINANTES

Al objeto de reducir los contaminantes gaseosos en los vehículos de obra se empleará en su caso un sistema de reducción catalítica no selectiva que consiste en hacer reaccionar los óxidos de nitrógeno y el oxígeno contenidos en los gases de escape con el monóxido de carbono y los hidrocarburos inquemados presentes en el gas para formar nitrógeno, dióxido de carbono y vapor de agua. Los vehículos de cilindrada media tendrán suficiente con un cat

Respecto a las medidas de conservación y mantenimiento de la máquina varia de obra, cabe citar entre ellas:

- PERIÓDICAMENTE CADA JORNADA:
  - La comprobación del nivel de aceite en el cárter y reposición en caso necesario. Si el consumo es elevado se hará cada 5 horas.
  - Limpieza del filtro de aire.
  - Limpieza del orificio de respiración del depósito de combustible.



- Comprobación del nivel de agua del radiador, si el consumo es alto, revisión del sistema.
- Limpieza y lavado de las cadenas tractoras.
- Engrase de rodamientos en los cubos de las ruedas delanteras.
- CADA SEMANA:
  - Engrase general (regulador, palancas, varillaje, eje mariposa del carburador, etc.).
  - Desmonte del filtro de aire y lavado.
  - Limpieza y engrase de los bornes de la batería y comprobación del líquido añadiendo si procede agua destilada.
  - Limpieza del filtro de combustible en los motores de gasolina.
  - Purga de sedimentos de gasoil en la bomba de inyección de los diesel.
  - En las orugas, engrase de apoyos, rodillos, cojinetes y resortes.
- CADA 100 HORAS:
  - Cambio de aceite del motor
  - Limpieza del filtro de aceite.
  - En los diesel, lavar el elemento filtrante del filtro c1c gasoil; limpieza del depósito de combustible y cambio del aceite en la bomba de inyección.
- CADA 200 HORAS:
  - Lavado interno del radiador, así como revisión de bujías, limpieza y apriete de tuercas.
- CADA 400 HORAS:
  - Renovar el elemento filtrante del filtro de gasoil en los Diessel.
- CADA 800 HORAS:
  - Revisión del equipo de inyección limpieza del avance automático en los motores (le explosión y lavado del radiador con sosa o desincrustante.

## 6. CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

El Equipo de Protección Individual a utilizar deberá cumplir con lo siguiente: Contará con la marca CE. De no existir dicha marca para el equipo en cuestión, deberá tener la homologación MT. De no ser así, deberá contar con una homologación equivalente de cualquiera de los Estados de la Unión Europea.

De no cumplirse lo anterior, está prohibido su uso en esta obra.

El equipo que cuente con alguna de las homologaciones arriba mencionadas, será utilizado durante su periodo de vigencia. Al llegar a la fecha de caducidad, será eliminado.

Todo equipo de protección individual en uso que esté deteriorado o roto, será reemplazado de inmediato, quedando constancia en la oficina de obra del motivo del cambio y el nombre de la empresa y de la persona que recibe el nuevo equipo de protección individual, con el fin de dar la máxima seriedad posible su utilización. Así mismo, se investigarán los abandonos de estos equipos de protección, con el fin de razonar con los usuarios y hacerles ver la importancia que realmente tienen para ellos.

La distribución de los EPI debe ser personalizada, ya que deben ajustarse a las características anatómicas de cada trabajador. Cada usuario debe ser instruido sobre las características de los equipos que se le entregan, siguiendo las indicaciones que se le han dado al respecto, y debe ser responsable de su mantenimiento y conservación.

Antes de comenzar los trabajos deben supervisarse las prendas y los elementos de protección individual, para ver si su estado de conservación y sus condiciones son las óptimas. En caso contrario se procederá a corregir el defecto, bien sustituyendo el elemento dañado o reparándolo o procediendo a su limpieza, colocación correcta, etc

Es imprescindible la intervención del Servicio Técnico de Prevención en el proceso que va desde la elección hasta la correcta utilización o conservación del EPI para conseguir resultados óptimos del equipo necesario ante un riesgo.

El Servicio de Prevención debe estar al corriente de los problemas que se presentan en la utilización de protecciones personales y de la forma correcta de utilización. El Servicio de Prevención debe controlar que no hay excepciones en las zonas en las que el uso de los EPI sea obligado.

### 6.1. PROTECCIÓN DE LA CABEZA

La cabeza puede verse agredida dentro del ambiente laboral por distintas situaciones de riesgo, entre las que cabe destacar: riesgos mecánicos (caída de objetos, golpes y proyecciones); riesgos térmicos (metales fundidos, calor, frío...); y riesgos eléctricos (maniobras y/u operaciones en alta o baja tensión).

La protección del cráneo frente a estos riesgos se realiza por medio del casco que cubre la parte superior de la cabeza. Las características técnicas exigibles a los cascos de protección se encuentran en la norma EN 397.

Los cascos utilizados por los operarios pueden ser: Clase N, cascos de uso normal, aislantes para baja tensión V), o clase E, distinguiéndose la clase E-AT aislantes para alta tensión (25.000 V), y la clase E-B resistentes a muy baja temperatura (-15°C).

El casco constará de casquete, que define la forma general del casco y éste, a su vez, de la parte superior o copa, una parte más alta de la copa, y al borde que se entiende a lo largo del contorno de la base de la copa. La parte del ala situada por encima de la cara podrá ser más ancha, constituyendo la visera.

El arnés o atalaje son los elementos de sujeción que sostendrán el casquete sobre la cabeza del usuario. Se distinguirá lo que sigue: Banda de contorno, parte del arnés que abraza la cabeza y banda de amortiguación, parte del arnés en contacto con la bóveda craneal.

Entre los accesorios señalaremos el barboquejo, o cinta de sujeción, ajustable, que pasa por debajo de la barbilla y se fija en dos o más puntos. Los accesorios nunca restarán eficacia al casco.

La luz libre, distancia entre la parte interna de la cima de la copa y la parte superior del atalaje, siempre será superior a 21 milímetros.

La altura del arnés, medida desde el borde inferior de la banda de contorno a la zona más alta del mismo, variará de 75 milímetros a 85 milímetros, de la menor a la mayor talla posible.

La masa del casco completo, determinada en condiciones normales y excluidos los accesorios, no sobrepasará en ningún caso los 450 gramos. La anchura de la banda de contorno será como mínimo de 25 milímetros.

Los cascos serán fabricados con materiales incombustibles y resistentes a las grasas, sales y elementos atmosféricos.

Las partes que se hallen en contacto con la cabeza del usuario no afectarán a la piel y se confeccionarán con material rígido, hidrófugo y de fácil limpieza y desinfección.

El casquete tendrá superficie lisa, con o sin nervaduras, bordes redondeados y carecerá de aristas y resaltes peligrosos, tanto exterior como interiormente. No presentará rugosidades, y protectoras del mismo.

Ni las zonas de unión ni el atalaje en si causarán daño o ejercerán presiones incómodas sobre la cabeza del usuario.

Entre casquete y atalaje quedará un espacio de aireación que no será inferior a cinco milímetros excepto en la zona de acoplamiento (Arnés-casquete)

El modelo tipo habrá sido sometido al ensayo de choque, mediante percutor de acero, sin que ninguna parte del arnés o casquete presente rotura. También habrá sido sometido al ensayo de perforación, mediante punzón de acero, sin que la penetración pueda sobrepasar los ocho milímetros. Ensayo de resistencia a la llama, sin que llameen más de quince segundos o goteen.

Ensayo eléctrico, sometido a una tensión de dos kilovoltios, 50 Hz, tres segundos, la corriente de fuga no podrá ser superior a tres mA, en el ensayo de perforación elevado la tensión a 2,5 kV, quince segundos, tampoco la corriente de fuga sobrepasará los tres mA.

### 6.2. PROTECCIÓN DEL OÍDO

Un protector auditivo es un elemento de protección personal utilizado para disminuir el nivel de ruido que percibe un trabajador situado en ambiente ruidoso.

Los protectores auditivos los podemos clasificar en dos grupos: orejeras y tapones. Las orejeras son protectores que envuelven totalmente el pabellón auditivo. Están compuestas por "Cascos", que son piezas de plástico duro que cubren y rodean la oreja. Los bordes están recubiertos por unas almohadillas rellenas de espuma plástica con el fin de sellar acústicamente contra la cara.

La superficie interior del casco está normalmente recubierta de un material absorbente del ruido.



También dispone del "Arnés", el dispositivo que sujeta y presiona los cascos contra la cabeza o sobre la nuca.

Hay cascos de seguridad que llevan acoplados dos cascos de protección auditiva y que pueden girarse 90° a una posición de descanso cuando no es preciso su uso.

Los tapones son protectores auditivos que se utilizan insertos en el conducto auditivo externo, obturándolo. En general, no son adecuados para personas que sufran enfermedades de oído o irritación del canal auditivo. Puede llevar un ligero arnés o cordón de sujeción para evitar su pérdida.

La normativa técnica que contempla las características de estos elementos de protección es la norma EN 352.

### 6.3. PROTECCIÓN DE OJOS Y CARA

Los equipos de protección personal de ojos y cara se pueden clasificar en dos grandes grupos pantallas y gafas.

#### 6.3.1. PANTALLAS

Las pantallas cubren la cara del usuario, preservándolo de las distintas situaciones de riesgo a que pueda verse sometido. Las pantallas protectoras, en orden a sus características intrínsecas, pueden clasificarse en:

- Pantallas de soldadores. Pueden ser de mano o de cabeza. Las pantallas para soldadores van provistas de filtros especiales inactivos que, de acuerdo con la intensidad de las radiaciones, tendrán una opacidad determinada, indicada por su grado de protección N. Estas pantallas pueden llevar antecristales que protegen también contra los posibles riesgos de impactos de partículas en operaciones de limpieza o preparación de soldaduras. Estos cristales de protección mecánica pueden ser de dos tipos: antecristales y cubrefiltros. Las características técnicas de estos equipos de protección están recogidas en las normas EN 166, EN 167, EN 169, EN 175 y EN 379.
- Pantallas faciales. Están formadas por un sistema de adaptación a la cabeza abatible y ajustable, y diferentes variantes de visores. Dependiendo del tipo de visor proporciona protección contra radiaciones, salpicaduras de líquidos corrosivos, proyección de partículas, etc. Las características técnicas de estos protectores vienen recogidas en las normas EN 166, EN 167 y EN 168.

#### 6.3.2. GAFAS

Las gafas tienen el objetivo de proteger los ojos del trabajador. Las gafas, en función del tipo de riesgos a que se encuentre sometido el trabajador en su puesto de trabajo, debe garantizar total o parcialmente la protección adicional de las zonas inferior, temporal y superior del ojo. Los oculares pueden ser tanto de material mineral como de material orgánico. En cualquier caso, como la montura, requieren una certificación específica. Las gafas pueden ser de los tipos: universal, cazoleta, y panorámica. Las características técnicas de estos equipos se encuentran recogidas en las normas EN 166, EN 167, EN 168 y EN 170.

### 6.4. PROTECCIÓN DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS

Los equipos de protección individual de las vías respiratorias tienen como misión hacer que el trabajador que desarrolla su actividad en un ambiente contaminado o con deficiencia de oxígeno, pueda disponer para su respiración de aire en condiciones apropiadas. Las características técnicas de los equipos de protección de las vías respiratorias se encuentran recogidas en las normas EN 140, EN 141, EN 143, EN 149, y EN 405. Estos equipos se clasifican en dos grandes grupos:

- Respiradores purificadores de aire.
- Respiradores por suministro de aire.

#### 6.4.1. RESPIRADORES PURIFICADORES DE AIRE

Son equipos que filtran los contaminantes del aire antes de que sean inhalados por el trabajador. Pueden ser de presión positiva o negativa. Los primeros, también llamados respiradores motorizados, son aquellos que disponen de un sistema de impulsión del aire que lo pasa a través de un filtro para que llegue limpio al aparato respiratorio del trabajador. Los segundos, son aquellos en los que la acción filtrante se realiza por la propia inhalación del trabajador.

#### 6.4.2. RESPIRADORES POR SUMINISTRO DE AIRE

Son equipos que aíslan del ambiente y proporcionan aire limpio de una fuente no contaminada. Se destacan dos grandes grupos: equipos semiautónomos y equipos autónomos.

### 6.5. PROTECCIÓN DE BRAZOS Y MANOS

Un guante es una prenda del equipamiento de protección personal que protege una mano o una parte de ésta de riesgos. Puede cubrir parte del antebrazo y brazo también.

Las extremidades superiores de los trabajadores pueden verse sometidas, en el desarrollo de un determinado trabajo, a riesgos de diversa índole, en función de los cuales la normativa de la

Comunidad Europea establece la siguiente clasificación: protección contra riesgos mecánicos; protección contra riesgos químicos y microorgánicos; protecciones contra riesgos térmicos; protección contra el frío; guantes para bomberos; y protección contra radiación ionizada y contaminación radiactiva.

Cada guante, según el material utilizado para su confección, tiene sus limitaciones de uso, debiéndose elegir el más adecuado para cada tarea en particular.

Las características técnicas de los guantes se encuentran recogidas en las normas EN 388, EN 374, EN 407, EN 420, EN 421 y EN 511.

### 6.6. PROTECCIÓN DE LOS PIES

El calzado de seguridad pretende ser un elemento que proteja, no solo de las agresiones a los pies, sino que evite además que por éstos lleguen agresiones a otras partes del organismo a través del esqueleto del que constituyen su base. Así, el calzado de seguridad no ha de verse como único elemento de protección contra impactos o pinchazos sino que además, protege contra vibraciones y caídas mediante la absorción de energía. Además disminuye el resbalamiento permitiendo una mayor adherencia, disminuye la influencia del medio sobre el que se apoya, calor o frío, y previene de agresiones químicas como derrames, etc.

Las características técnicas del calzado de protección se encuentran recogidas en las normas EN 344 y EN 355.

### 6.7. PROTECCIÓN DEL CUERPO ENTERO

Son aquellos equipos que protegen al individuo frente a riesgos que no actúan únicamente sobre partes o zonas determinadas del cuerpo, sino que afectan a su totalidad.

El cubrimiento total o parcial del cuerpo del trabajador tiene por misión defenderlo frente a unos riesgos determinados, los cuales pueden ser de origen térmico, químico, mecánico, radiactivo o biológico.

La protección se realiza mediante el empleo de prendas tales como mandiles, chaquetas, monos, etc., cuyo material debe ser apropiado al riesgo existente.

Las características técnicas de la ropa de trabajo vienen recogidas en las normas EN 340, EN 367, EN 368, EN 369, EN 467, EN 531 y EN 532.







Las prendas de señalización serán aquellas prendas reflectantes que deban utilizarse, sea en forma de brazaletes, guantes, chalecos, etc., en aquellos lugares que forzosamente tengan que estar oscuros o poco iluminados y existan riesgos de colisión, atropellos, etc.

Las características técnicas de las prendas de alta visibilidad se encuentran recogidas en las normas EN 340 y EN 471.

La finalidad del cinturón de seguridad es la de retener o sostener y frenar el cuerpo del trabajador en determinadas operaciones con riesgo de caída de altura, evitando los peligros derivados de las mismas.

Los cinturones de seguridad pueden clasificarse en tres grupos: de sujeción, de suspensión, de caída o antiácida. Las características técnicas de los cinturones de seguridad están recogidas en las normas EN 360, EN 361, EN 362.

## 7. CONDICIONES TÉCNICAS DE LOS MEDIOS AUXILIARES, MÁQUINAS Y EQUIPOS

El montaje de los medios auxiliares, máquinas y equipos se llevará a cabo utilizando todos los componentes con los que se comercializan para su función.

El uso, montaje y conservación de los medios auxiliares, máquinas y resto del equipo, se hará siguiendo las instrucciones contenidas en el manual de uso editado por el fabricante, el cual integrará en estas actividades, las condiciones de seguridad más apropiadas a sus medios.

Llevarán incorporados los dispositivos de seguridad exigibles por la legislación vigente.

El Contratista adjudicatario debe tener presente la utilización de productos con la marca "CE", siempre que existan, porque son por sí mismos, más seguros que los que no la poseen.

### 7.1. ANDAMIOS

Andamio metálico tubular apoyado, marca Peri modelo tipo Craft, utilizado como protección contra el riesgo de caída desde altura; incluso parte proporcional de montaje, mantenimiento y retirada.

Montado con todos sus componentes de seguridad, siguiendo un proyecto específico de cálculo y montaje firmado por técnico competente.

El modelo del andamio a instalar, lleva incorporada una escalera para evacuaciones de emergencia en cumplimiento del Anexo IV del R.D. 1627/1997, expresamente señalizada para este menester.

### 7.2. ESCALERAS DE ANDAMIO METÁLICO TUBULAR

Escalera para evacuaciones de emergencia de andamio metálico tubular apoyado, marca Ulma, o similar modelo Dorpa, o similar, utilizado como protección contra los riesgos de las evacuaciones de emergencia de estos medios auxiliares; incluso parte proporcional de montaje, mantenimiento y retirada. Montado con todos sus componentes de seguridad, siguiendo un proyecto específico de cálculo y montaje firmado por técnico competente.

Las escaleras de evacuación de emergencia se montarán en los lugares y forma reflejados en los planos.

Se montarán siguiendo fielmente las instrucciones contenidas en el folleto de montaje suministrado por el fabricante.

El contratista o subcontratista en su caso, es responsable de conseguir guardar en la obra y ordenar ejecutar este montaje según las instrucciones del folleto o manual suministrado por el fabricante.

En el caso de haber desaparecido del mercado el fabricante o la marca comercial, el montaje se efectuará siguiendo las instrucciones del folleto de un modelo similar al que se va a montar.

### 7.3. ESCALERAS DE MANO CON CAPACIDAD DE DESPLAZAMIENTO

Escalera de mano, con soporte de tijera sobre ruedas y plataforma con barandilla de coronación, con manillar de accionamiento manual para cambios de posición y parada, sin necesidad de descender de ella.

Escalera de mano metálica comercializada, con soporte de tijera sobre ruedas, dotada de una plataforma rodeada de una barandilla en la coronación, con manillar de accionamiento manual para cambios de posición y parada, sin necesidad de descender de ella. De total seguridad para el usuario dentro de las posibilidades e instrucciones de uso dadas por el fabricante.

Por el contenido del R.D. 1627/1997, de Disposiciones mínimas de seguridad y salud de las obras de construcción, deben cumplir con las condiciones de diseño y utilización señaladas en el R.D. 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

### 7.4. PLATAFORMAS

Plataformas de protección de accesos a trompas de vertido de escombros comercializadas; marca Alba, de sustentación a canto de losa por aprieto, barandillas metálicas frontales y laterales y plataforma de chapa antideslizante; incluso parte proporcional de anclajes de sustentación a gancho de grúa, construcción, montaje, cambios de posición, mantenimiento y retirada.

Los componentes cuya utilización esté prevista, serán nuevos, a estrenar.

## 8. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

Además de las obligaciones atribuidas al contratista por la legislación vigente y lo establecido en los anteriores capítulos del presente Estudio, le corresponderán las que a continuación se indican.

Antes del día 15 de cada mes el representante del Contratista, o el Jefe de Obra, deberán remitir al Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución certificación en la que figure:

Para cada día del mes anterior, el número de horas trabajadas y el número de trabajadores empleados.

En ambos casos se efectuará el desglose considerando los trabajadores del contratista principal, los de cada uno de los subcontratistas, y los autónomos. Estos datos se facilitarán en un impreso según el modelo adjunto.

Jornadas no trabajadas por los accidentes ocurridos en jornada de trabajo, durante el mes anterior.

Antes del día 15 de cada mes el representante del contratista, o el Jefe de obra, deberán remitir al Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución los siguientes documentos referidos al mes anterior:

- Partes de Accidente de Trabajo.
- Relación de Accidentes de Trabajo Ocurridos sin Baja Médica.
- En ambos casos se entregarán al coordinador copia de los mismos documentos presentados ante la Entidad Gestora o Colaboradora con la que se tenga cubierta la protección de esta contingencia, tanto los cumplimentados por el empresario como por los trabajadores autónomos.
- Facilitar, a las personas designadas por AENA, el acceso a la documentación propia del contratista para verificar los datos entregados en función de lo exigido en los apartados anteriores.
- En caso de accidente y con independencia de lo contemplado en el Plan de Seguridad y Salud:
- Notificarlo verbalmente, de forma inmediata, al Director de la Obra y al Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución, remitiéndoles a la mayor brevedad un sucinto informe sobre las circunstancias del accidente y datos de los accidentados.
- Remisión al director de la Obra y al Coordinador de Seguridad y Salud en Ejecución, en el plazo de siete días desde que ocurrió el accidente del informe sobre el mismo, según modelo adjunto.
- Nombrar un Jefe de Seguridad, con las atribuciones necesarias para atender y solventar los asuntos relacionados con seguridad y salud, incluso los relativos a vigilancia y seguridad física.

Dicho técnico habrá de poseer titulación académica en construcción, como mínimo de grado medio, así como formación y experiencia específica en prevención de riesgos laborales.

## 9. SEGUROS





Todo el personal, tanto directo, como subcontratado, así como los trabajadores autónomos estará dado de alta en la Seguridad Social, estando asimismo asegurados contra todo riesgo de accidentes laborales, teniendo actualizada toda su documentación.

Será preceptivo que en la obra se disponga de un Seguro de Responsabilidad Civil y Todo Riesgo, contratado por parte del contratista y del constructor con cobertura de responsabilidad civil profesional.

## 10. LIBROS DE INCIDENCIAS

El artículo 13 del Real Decreto 1627/1997 regula las funciones de este documento. Existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

El libro de incidencias será facilitado por la Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente.

El libro de incidencias se mantendrá siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. A dicho libro tendrán acceso la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas que intervienen en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con los fines que al libro se le reconocen en la normativa.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra estará obligado a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente deberán notificar las anotaciones en el libro, al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

## 11. INSTALACIONES AUXILIARES

Los trabajadores dispondrán de tantas instalaciones de higiene y bienestar como sea necesario. Para ello, se tendrán en cuenta el número de trabajadores máximos en obra en los momentos punta.

Cuando los trabajadores tengan que utilizar ropa especial de trabajo tendrán a su disposición vestuarios, los cuales serán de fácil acceso y con dimensiones suficientes para el número de trabajadores que los vayan a utilizar. Si fuese necesario también se dispondrá de duchas apropiadas y en número suficiente, provistos con asientos y taquillas individuales.

Siempre se utilizarán instalaciones adecuadas para el uso de cuartos de baño con agua corriente caliente y fría, y con retretes.

Igualmente si fuese necesario se dispondrá de casetas habilitadas para el descanso de los trabajadores y otras como comedores, dotadas de mesas y sillas en número suficiente, calientacomidas, piletas con agua corriente y menaje suficiente para el número de operarios existentes en la obra. Habrá también un recipiente para recogida de basuras.

Se mantendrán siempre en perfecto estado de limpieza y conservación.

## 12. EQUIPOS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

Para la extinción de incendios se generaliza el uso de extintores, cumpliendo la norma UNE 23 VO, aplicándose por extensión la norma CTE-DB-SI.

El encargado de Seguridad y Salud y/o Delegado de Prevención debe estar informado de las zonas con peligro de incendio en la obra y de las medidas de protección disponibles en la misma, así como de los teléfonos de urgencia de los servicios públicos de extinción de incendios.

Los equipos de lucha contra incendios deberán ser de fácil acceso y manipulación. Deberán estar señalizados conforme al Real Decreto sobre Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo. Dicha señalización deberá fijarse en los lugares adecuados y tener la resistencia suficiente.

Se realizará el mantenimiento de los equipos de lucha contra incendios siguiendo las recomendaciones del fabricante y concertando para ello la colaboración de una empresa especializada del Ministerio de Industria.

Los extintores se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio (en especial transformadores, calderas, motores eléctricos y cuadros de maniobra y control), próximos a las salidas de los locales y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso. Se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m del suelo, y siempre protegidos de daños físicos, químicos o atmosféricos.

Normas de seguridad:

- Descolgar el extintor.
- Quitar el seguro que inmoviliza la maneta de disparo.
- Ponerse a sotavento.
- Accionar la maneta de disparo dirigiendo el chorro a la base de las llamas.
- Si el incendio no se extingue, dar el aviso correspondiente a los servicios públicos de extinción de incendios.

Extintor de CO2 de 5 Kg; Extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 5 Kg. de agente extintor, modelo NC-5-P, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor.

Extintor de polvo ABC de 12 Kg; Extintor de polvo químico ABC POLIVALETE ANTIBRASA DE EFICACIA 43A/233B, de 12 Kg. de agente extintor, tipo Parsi modelo PI-6-U o similar, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma UNE 23110.

## 13. VIGILANCIA DE LA SALUD Y PRIMEROS AUXILIOS

### 13.1. RECONOCIMIENTO MÉDICO

Reconocimiento médico por trabajador según protocolo médico establecido a la actividad desarrollada por el trabajador.

### 13.2. BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS

En la obra se instalará un maletín botiquín de primeros auxilios, conteniendo todos los artículos que se especifican a continuación:

Agua oxigenada; alcohol de 96 grados; tintura de iodo; "mercurocromo" o "cristalmina"; amoníaco; gasa estéril; algodón hidrófilo estéril; esparadrapo antialérgico; torniquetes antihemorrágicos; bolsa para agua o hielo; guantes esterilizados; termómetro clínico; apósitos autoadhesivos; antiespasmódicos; analgésicos; tónicos cardíacos de urgencia y jeringuillas desechables.

Es oportuno, prevenir la existencia de jeringuillas para insulina, pero habrá que prever ciertos cuidados, para evitar asaltos de toxicómanos al botiquín; los shocks hipoglucémicos asociados a la diabetes y a otro tipo de trastornos, puede controlarse, hasta la evacuación del afectado, con la administración de un par de azucarillos disueltos en un poco de agua.

### 13.3. REPOSICIÓN DEL BOTIQUÍN DE PRIMEROS AUXILIOS

Cada 2 meses y medio se repondrá el material utilizado en cada botiquín compuesto por: Agua oxigenada; alcohol de 96 grados; tintura de iodo; "mercurocromo" o "cristalmina"; amoníaco; gasa estéril; algodón hidrófilo estéril; esparadrapo antialérgico; torniquetes antihemorrágicos; bolsa para agua o hielo; guantes esterilizados; termómetro clínico; apósitos autoadhesivos; antiespasmódicos; analgésicos; tónicos cardíacos de urgencia y jeringuillas desechables.







### 13.4. CAMILLA PORTATIL

Camilla portátil para evacuaciones, compuesta por dos barras metálicas de sujeción y lona de apoyo.

## 14. ACCIONES A DESARROLLAR EN CASO DE ACCIDENTE

El Contratista adjudicatario comunicará, a través del Plan de Seguridad y Salud que componga, la infraestructura sanitaria propia, mancomunada o contratada con la que cuenta, para garantizar la atención correcta a los accidentados y su más cómoda y segura evacuación de la obra.

El Contratista adjudicatario instalará y pondrá en conocimiento de todos los trabajadores, una serie de rótulos en los que figure como mínimo:

- Nombre del centro asistencial.
- Dirección.
- Teléfono de ambulancias.
- Teléfono de urgencias.
- Teléfono de información hospitalaria.

### 14.1. PRIMEROS AUXILIOS

Será responsabilidad del Contratista adjudicatario garantizar que los primeros auxilios puedan prestarse en todo momento por persona con la suficiente formación para ello. Así mismo, deberán adoptarse medidas para garantizar la evacuación, a fin de recibir cuidados médicos de los trabajadores accidentados o afectados por una indisposición repentina.

Se dispondrá de 4 botiquines con los medios para efectuar las curas de urgencia en caso de accidente. Se notificará a todo el personal de la obra la ubicación del material de primeros auxilios existente.

Una señalización claramente visible deberá, indicar la dirección y el número de teléfono del servicio local de urgencia.

Cada botiquín contendrá como mínimo, desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables.

### 14.2. PARTE OFICIAL DE ACCIDENTES

Cuando surja un accidente en la obra, el Contratista adjudicatario, en aplicación de la legislación vigente, ha de cumplimentar un parte oficial para ser entregado a la Autoridad Laboral de la provincia en un plazo máximo de 24 horas. En dicho parte se especificarán los siguientes datos:

- Fecha del accidente y fecha de la baja
- Datos del trabajador: sexo, estado civil, fecha de nacimiento, oficio y categoría profesional
- Datos de la empresa
- Ubicación del centro de trabajo
- Datos del accidente: lugar donde ocurrió, hora del día, hora de trabajo, día de la semana, ¿causó baja?, trabajo que realizaba en el momento del accidente y forma en que se produjo.
- Datos médicos asistenciales: descripción de las lesiones, determinación de su grado, parte del cuerpo lesionado.

Como complemento de esta parte se emitirá un informe que contenga:

- Como se hubiera podido evitar.
- Órdenes inmediatas de ejecución.

### 14.3. COMUNICACIONES EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

El Contratista adjudicatario incluirá en su Plan de Seguridad y Salud, la siguiente obligación de comunicación de accidentes laborales:

- Accidentes de tipo leve: Al Coordinador en materia de Seguridad y Salud, o en su caso, a la Dirección Facultativa.
- Accidentes de tipo grave: Al Coordinador en materia de Seguridad y Salud, o en su caso, a la Dirección Facultativa y a la Autoridad Laboral de la provincia.
- Accidentes mortales: Al juzgado de guardia, al Coordinador en materia de Seguridad y Salud, o en su caso, a la Dirección Facultativa y a la Autoridad Laboral de la provincia.

## 15. FIGURAS ENCARGADAS DE LA SEGURIDAD EN LA OBRA

### 15.1. COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Según el artículo 3 del R. D. 1627/1997, si durante la ejecución de las obras intervienen varias empresas, o una empresa y trabajadores autónomos, el promotor designará un Coordinador en materia de Seguridad y Salud y este recibirá cuanta información y documentación sea necesaria para la buena marcha de la obra con el fin de evitar accidentes.

El Coordinador de Seguridad y Salud deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:
  - A) Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
  - B) Al estimar la duración requerida para la ejecución de los distintos trabajos o fases de trabajo.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 del Real Decreto 1627/1997.
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. Conforme a lo dispuesto en el último párrafo del apartado 2 del artículo 7 del Real Decreto 1627/1997, la Dirección Facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación del coordinador.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección Facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación del coordinador.

### 15.2. FIGURAS RESPONSABLES POR PARTE DE LA CONTRATA ADJUDICATARIA

#### 15.2.1. ENCARGADO DE SEGURIDAD Y SALUD

El Encargado de Seguridad y Salud y/o Delegado de Prevención será contratado por el Contratista adjudicatario de la obra, y será designado por y entre los representantes del personal, en el ámbito de representación en las normas a que se refiere el artículo 34 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/1995.

Funciones a realizar por el Encargado de Seguridad y Salud y/o Delegado de Prevención:

- El Encargado de Seguridad y Salud y/o Delegado de Prevención con su presencia continua en la obra, garantizará los niveles de prevención plasmados en este Estudio de Seguridad y Salud y promoverá el interés y cooperación de los trabajadores.





- Seguirá las instrucciones del Coordinador en materia de Seguridad y Salud, o en su caso, de la Dirección Facultativa.
- Comunicará al Coordinador en materia de Seguridad y Salud, o en su caso, a la Dirección Facultativa, las situaciones del riesgo detectado y la prevención adecuada.
- Conocerá en profundidad el Plan de Seguridad y Salud y lo difundirá entre los trabajadores.
- Examinará las condiciones relativas al orden, limpieza, ambiente, instalaciones y máquinas con referencia a la detección de riesgos profesionales.
- Controlará la puesta en obra de las normas de seguridad.
- Dirigirá las cuadrillas de seguridad.
- Controlará las existencias y acopios de material de seguridad.
- Efectuará las mediciones de obra ejecutadas con referencia al capítulo de seguridad.
- Revisará la obra diariamente cumplimentando el "listado de comprobación y control" adecuado a cada fase o fases.
- Entregará a los trabajadores los equipos de protección individual.
- Controlará y expedirá los documentos de autorización de uso.
- Redactará los partes de accidente de la obra.
- Colaborará con el Coordinador en materia de Seguridad y Salud, o en su caso, con la Dirección Facultativa, en la investigación de los accidentes.
- Actuará como conocedor de la seguridad en el Comité de Seguridad y Salud de la obra.

### 15.2.2. CUADRILLA DE SEGURIDAD Y SALUD

En paralelo con el Encargado de Seguridad y Salud y/o Delegado de Prevención, el Contratista adjudicatario debe prever la formación de una o varias cuadrillas de seguridad y salud para garantizar el mantenimiento y reparación de las protecciones adoptadas en el plan que origine este Estudio de Seguridad y Salud.

Esta cuadrilla/s de seguridad y salud serán controladas y dirigidas por el Encargado de Seguridad y Salud y/o Delegado de Prevención.

### 15.2.3. COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD

Se constituirá un comité de Seguridad y Salud en todas las empresas y centros de trabajo que cuenten con 50 o más trabajadores. El comité estará formado por los delegados de prevención y por el empresario y/o sus representantes, en igual número al de los delegados de prevención.

Reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud laboral, con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2º o ayudante y un encargado de seguridad con categoría de oficial de 1º.

A dicho comité podrán asistir todas las figuras implicadas en obra, se tratarán fundamentalmente temas de previsión de actividades en materia de seguridad y salud en función de los medios auxiliares y procesos de ejecución.

## 16. ESTADÍSTICAS

Los partes de deficiencias se dispondrán debidamente ordenados por fechas desde el origen de la obra hasta su terminación y se complementarán con las observaciones hechas por el comité de seguridad y las normas ejecutivas dadas para subsanar las anomalías observadas. Los partes de accidentes, si los hubiera, se dispondrán de la misma forma que los partes de deficiencia.

## 17. FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD

De conformidad con el artículo 18 de la ley de prevención de riesgos laborales, todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra, formación e información de los métodos de trabajo y de los riesgos que éstos pudieran entrañar, junto con las medidas de seguridad que deben emplear.

A Coruña, junio de 2016

El autor del proyecto

Fdo.: Agustín Valiño Fernández





## 04\_Presupuesto





## 04.01\_Mediciones



**CAPÍTULO 1. PROTECCIONES COLECTIVAS**

1.001	ud Anclajes especiales amarre cinturones de seguridad			
	Anclajes especiales para amarre de cinturones de seguridad			
	25	25,000	25,000	
1.002	m2 Barandilla de madera aprieto			
	Barandilla de madera sobre pies derechos por aprieto tipo carpintero.			
	50	50,000	50,000	
1.003	m2 Barandilla de madera hinca en losas			
	Barandilla de madera sobre pies derechos por hinca al borde de losas.			
	50	50,000	50,000	
1.004	ml Barandilla modular tipo ayuntamiento			
	Barandilla modular autoportante encadenable tipo ayuntamiento			
	100	100,000	100,000	
1.005	ml Cables fiadores para cinturones de seguridad			
	Cables fiadores para cinturones de seguridad			
	100	100,000	100,000	
1.006	ud Extintores de incendios			
	Extintores de incendios			
	5	5,000	5,000	
1.007	ud Interruptor diferencial de 30 mA			
	Interruptor diferencial de alta sensibilidad, 30 mA			
	1	1,000	1,000	
1.008	ud Interruptor diferencial de 300 mA			
	Interruptor diferencial de 300 mA			
	1	1,000	1,000	
1.009	m2 Oclusión de hueco por tapa de madera			
	Oclusión de hueco por tapa de madera			
	50	50,000	50,000	
1.010	m2 Palastro de acero.			
	Palastro de acero.			
	50	50,000	50,000	
1.011	m2 Pasarela de seguridad			
	Pasarela de seguridad			
	50	50,000	50,000	
1.012	ud Portátil de seguridad iluminación			
	Portátil de seguridad para iluminación eléctrica.			
	1	1,000	1,000	
1.013	ud Puesta a tierra.			
	Puesta a tierra.			
	1	1,000	1,000	
1.014	ud Transformador de seguridad			
	Transformador de seguridad			
	1	1,000		

1.015	m2 Valla metálica para cierre de seguridad			1,000
	Valla metálica para cierre de seguridad			
	200	200,000	200,000	

**CAPÍTULO 2. EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL**

2.001	ud Bota todo cuero para artilleros			
	Bota todo cuero para artilleros.			
	75	75,000	75,000	
2.002	ud Botas de goma o material plástico.			
	Botas de goma o material plástico sintético.			
	150	150,000	150,000	
2.003	ud Botas de seguridad de cuero.			
	Botas de seguridad de cuero.			
	150	150,000	150,000	
2.004	ud Cascos de seguridad clase N.			
	Cascos de seguridad clase N.			
	150	150,000	150,000	
2.005	ud Cascos protectores auditivos.			
	Cascos protectores auditivos.			
	150	150,000	150,000	
2.006	ud Chaleco reflectante.			
	Chaleco reflectante.			
	150	150,000	150,000	
2.007	ud Cinturones de seguridad contra caídas			
	Cinturones de seguridad contra las caídas.			
	75	75,000	75,000	
2.008	ud Cinturón de seguridad de sujección.			
	Cinturón de seguridad de sujección.			
	150	150,000	150,000	
2.009	ud Cinturones porta herramientas.			
	Cinturones porta herramientas.			
	150	150,000	150,000	
2.011	ud Faja contra las vibraciones.			
	Faja contra las vibraciones.			
	75	75,000	75,000	
2.012	ud Faja de protección contra los sobreesfuerzos			
	Faja de protección contra los sobreesfuerzos.			
	150	150,000	150,000	
2.013	ud Filtro mecánico para mascarillas			
	Filtro mecánico para mascarillas contra el polvo.			
	400	400,000	400,000	
2.014	ud Gafas de seguridad contra proyección e impactos			
	Gafas de seguridad contra las proyecciones y los impactos.			







		150	150,000	150,000
2.015	ud Gafas de seguridad contra radiaciones			
	Gafas de seguridad contra las radiaciones de soldadura y oxicorte.	75	75,000	75,000
2.016	ud Guantes de cuero flor.			
	Guantes de cuero flor.	150	150,000	150,000
2.017	ud Guantes de goma o plástico			
	Guantes de goma o de material plástico sintético.	150	150,000	150,000
2.018	ud Mascarilla contra las partículas			
	Mascarilla contra las partículas con filtro mecánico recambiable.	150	150,000	150,000
2.019	ud Muñequeras contra las vibraciones.			
	Muñequeras contra las vibraciones.	150	150,000	150,000
2.020	ud Ropa de trabajo, monos o buzos			
	Ropa de trabajo, monos o buzos de algodón.	150	150,000	150,000
2.021	ud Ropa impermeable			
	Ropa impermeable a base de chaquetilla y pantalón de material plástico sintético.	150	150,000	150,000
2.010	ud Cinturones portaherramientas para artilleros			
	Cinturones portaherramientas para artilleros	75	75,000	75,000
<b>CAPÍTULO 3. SEÑALIZACION</b>				
3.004	ud Cono de balizamiento reflectante			
	Cono de balizamiento reflectante de plástico tipo TB - 6. Incluso P.P. de instalación, mantenimiento y retirada.	200	200,000	200,000
3.005	ml Guirnalda de plástico TB-13			
	Guirnalda de plástico TB-13, fabricada con cordoncillo y banderolas de plástico en colores alternativos rojo y blanco. Incluso P.P. de montaje, mantenimiento y retirada.	750	750,000	750,000
3.006	ud Luz ámbar intermitente TL-2.			
	Luz ámbar intermitente TL-2. Incluso P.P. de instalación, mantenimiento y retirada.	20	20,000	20,000
3.007	ud Panel metálico reflectante			
	Panel metálico reflectante direccional alto, tipo TB - 1. Incluso P.P. de soportes metálicos, mantenimiento y retirada.	20	20,000	20,000
3.008	ud Piquete metálico.			
	Piquete metálico de balizamiento reflectante, tipo TB - 7. Incluso P.P. de suministro, instalación, mantenimiento y retirada.			

3.001	ud Señal de protección obligatoria	250	250,000	250,000
	Señal de protección obligatoria de la cabeza, manos, codos, pies, vista, vías respiratorias, fabricada en material plástico adhesivo, según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada.	150	150,000	150,000
3.013	ud Señal metálica triangular TP-3			
	Señal metálica triangular de peligro semáforos de 90 cm de lado, tipo TP-3. Incluso P.P. de pie derecho, fijación, mantenimiento y retirada	10	10,000	10,000
3.014	ud Señal metálica triangular TP-15b			
	Señal metálica triangular avisadora de peligro badén de 90 cm de lado, tipo TP-15b. Incluso P.P. de pie derecho, fijación, mantenimiento y retirada	10	10,000	10,000
3.015	ud Señal metálica triangular TP-30			
	Señal metálica triangular avisadora de escalón lateral, tipo TP-30, de 90 cm de lado. Incluso P.P. de soporte pie derecho metálico, fijación, mantenimiento y retirada.	2	2,000	2,000
3.016	ud Señal metálica triangular TP-19			
	Señal metálica triangular avisadora de peligro pavimento deslizante, tipo TP-19, de 90 cm de lado. Incluso P.P. de soporte pie derecho metálico, fijación, mantenimiento y retirada.	15	15,000	15,000
3.017	h Señalista (Peón Ordinario).			
	Señalista (Peón Ordinario).	500	500,000	500,000
3.002	ud Señal de prohibido el paso a los peatones			
	Señal de prohibido el paso a los peatones y a personas no autorizadas, fabricada en material plástico adhesivo, según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño pequeño.	20	20,000	20,000
3.010	ud Disco de Stop y paso permitido.			
	Señal vial manual. Disco de Stop y paso permitido de 30 cm de diámetro	10	10,000	10,000
3.003	ud Conjunto de señales para señalización de zonas de trabajo			
	Conjunto de señales para señalización de zonas de trabajo formado por: una señal de peligro, obras, una señal de velocidad máxima permitida y una señal de estrechamiento de calzada. Incluso P.P. de suministro, colocación, mantenimiento y retirada.	10	10,000	10,000
3.011	ud Señal metálica triangular salida camiones			
	Señal metálica triangular avisadora de peligro, salida frecuente de camiones, con fondo de contraste color amarillo y simbología en colores rojo y negro, de 60 cm de lado.	10	10,000	10,000
3.012	ud Señal metálica triangular TP-26			
	Señal metálica triangular avisadora de peligro, desprendimientos, tipo TP-26, con fondo de contraste de color amarillo y simbología en colores rojo y negro, de 60 cm de lado.	15	15,000	15,000





<b>CAPÍTULO 4. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR</b>			
4.001	ud Acometida de agua y desagües		
	Acometida de agua y desagües para vestuario, aseo y comedor.		
	2	2,000	2,000
4.002	ud Acometida eléctrica		
	Acometida eléctrica para vestuario, aseo y comedor.		
	2	2,000	2,000
4.003	ud Alquiler mensual de módulo metálico para comedor, aseo y vestuar		
	Alquiler mensual de módulo metálico apilable, prefabricado para comedor, aseo y vestuarios. Fabri-		
	cado en chapa metálica aislante térmico. Incluso P.P. de suministro, instalación y retirada.		
	30	30,000	30,000
4.006	ud Armario taquilla de chapa metálica.		
	Armario taquilla de chapa metálica con llave.		
	45	45,000	45,000
4.007	ud Banco fabricado con madera de pino.		
	Banco fabricado con madera de pino, lijado y barnizado, para cinco personas de capacidad.		
	10	10,000	10,000
4.008	ud Calefactor convector eléctrico		
	Calefactor convector eléctrico de 1000 a 2000W de potencia instalado en los vestuarios, aseos o co-		
	medor		
	5	5,000	5,000
4.009	ud Calienta comidas eléctrico		
	Calienta comidas eléctrico, tipo placa de freiduría. Instalado en el comedor.		
	5	5,000	5,000
4.010	h Mano de obra limpieza de comedor, vestuarios y aseos		
	Mano de obra limpieza de comedor, vestuarios y aseos		
	240	240,000	240,000
4.011	ud Mesa de comedor tipo parque, para 6 comensales		
	Mesa de comedor tipo parque. Comercializada en madera de pino barnizada, sobre armazón metáli-		
	co pintado anticorrosión para soporte de tablero y bancos laterales. Modelo para una capacidad de 6		
	comensales.		
	2	2,000	2,000
4.012	ud Recipiente de recogida de basuras.		
	Recipiente de recogida de basuras. Fabricado en material plástico con tapa abatible.		
	2	2,000	2,000
<b>CAPÍTULO 5. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS</b>			
5.001	ud Maletín botiquín portátil.		
	Maletín botiquín portátil para primeros auxilios.		
	10	10,000	10,000
5.002	ud Reconocimiento médico anual.		
	Reconocimiento médico anual de los trabajadores con una duración media de 30 min.		
	45	45,000	45,000
5.003	ud Reposición de material sanitario dura		
	Reposición de material sanitario durante el periodo de obra		
	1	1,000	

<b>CAPÍTULO 6. MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD. FORMACION</b>				1,000
6.001	h Hora lectiva de formación.			
	Hora lectiva de formación de los trabajadores en seguridad y salud en el trabajo.			
	60	60,000	60,000	





## 04.02\_Cuadro de precios 1



**CAPÍTULO 1. PROTECCIONES COLECTIVAS**

1.001	ud	Anclajes especiales amarre cinturones de seguridad	14,07
		Anclajes especiales para amarre de cinturones de seguridad	
		CATORCE EUROS con SIETE CÉNTIMOS	
1.002	m2	Barandilla de madera aprieto	28,11
		Barandilla de madera sobre pies derechos por aprieto tipo carpintero.	
		VEINTIOCHO EUROS con ONCE CÉNTIMOS	
1.003	m2	Barandilla de madera hinca en losas	28,91
		Barandilla de madera sobre pies derechos por hinca al borde de losas.	
		VEINTIOCHO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
1.004	ml	Barandilla modular tipo ayuntamiento	46,98
		Barandilla modular autoportante encadenable tipo ayuntamiento	
		CUARENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
1.005	ml	Cables fiadores para cinturones de seguridad	14,37
		Cables fiadores para cinturones de seguridad	
		CATORCE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	
1.006	ud	Extintores de incendios	127,90
		Extintores de incendios	
		CIENTO VEINTISIETE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
1.007	ud	Interruptor diferencial de 30 mA	62,84
		Interruptor diferencial de alta sensibilidad, 30 mA	
		SESENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
1.008	ud	Interruptor diferencial de 300 mA	60,37
		Interruptor diferencial de 300 mA	
		SESENTA EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	
1.009	m2	Oclusión de hueco por tapa de madera	6,44
		Oclusión de hueco por tapa de madera	
		SEIS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
1.010	m2	Palastro de acero.	5,59
		Palastro de acero.	
		CINCO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
1.011	m2	Pasarela de seguridad	53,27
		Pasarela de seguridad	
		CINCUENTA Y TRES EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
1.012	ud	Portátil de seguridad iluminación	33,51
		Portátil de seguridad para iluminación eléctrica.	
		TREINTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	
1.013	ud	Puesta a tierra.	203,27
		Puesta a tierra.	
		DOSCIENTOS TRES EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
1.014	ud	Transformador de seguridad	31,85
		Transformador de seguridad	
		TREINTA Y UN EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
1.015	m2	Valla metálica para cierre de seguridad	40,27
		Valla metálica para cierre de seguridad	
		CUARENTA EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	

**CAPÍTULO 2. EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL**

2.001	ud	Bota todo cuero para artilleros	30,58
-------	----	---------------------------------	-------

		Bota todo cuero para artilleros.	
		TREINTA EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
2.002	ud	Botas de goma o material plástico.	17,81
		Botas de goma o material plástico sintético.	
		DIECISIETE EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
2.003	ud	Botas de seguridad de cuero.	25,20
		Botas de seguridad de cuero.	
		VEINTICINCO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
2.004	ud	Cascos de seguridad clase N.	4,17
		Cascos de seguridad clase N.	
		CUATRO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	
2.005	ud	Cascos protectores auditivos.	14,01
		Cascos protectores auditivos.	
		CATORCE EUROS con UN CÉNTIMOS	
2.006	ud	Chaleco reflectante.	7,72
		Chaleco reflectante.	
		SIETE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	
2.007	ud	Cinturones de seguridad contra caídas	59,58
		Cinturones de seguridad contra las caídas.	
		CINCUENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
2.008	ud	Cinturón de seguridad de sujección.	34,57
		Cinturón de seguridad de sujección.	
		TREINTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
2.009	ud	Cinturones porta herramientas.	6,43
		Cinturones porta herramientas.	
		SEIS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
2.011	ud	Faja contra las vibraciones.	8,20
		Faja contra las vibraciones.	
		OCHO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
2.012	ud	Faja de protección contra los sobreesfuerzos	8,41
		Faja de protección contra los sobreesfuerzos.	
		OCHO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
2.013	ud	Filtro mecánico para mascarillas	2,05
		Filtro mecánico para mascarillas contra el polvo.	
		DOS EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
2.014	ud	Gafas de seguridad contra proyección e impactos	12,92
		Gafas de seguridad contra las proyecciones y los impactos.	
		DOCE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
2.015	ud	Gafas de seguridad contra radiaciones	17,32
		Gafas de seguridad contra las radiaciones de soldadura y oxicorte.	
		DIECISIETE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	
2.016	ud	Guantes de cuero flor.	3,29
		Guantes de cuero flor.	
		TRES EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
2.017	ud	Guantes de goma o plástico	1,83
		Guantes de goma o de material plástico sintético.	
		UN EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
2.018	ud	Mascarilla contra las partículas	9,50
		Mascarilla contra las partículas con filtro mecánico recambiable.	
		NUEVE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
2.019	ud	Muñequeras contra las vibraciones.	1,49
		Muñequeras contra las vibraciones.	
		UN EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	





2.020	ud	Ropa de trabajo, monos o buzos	29,43
		Ropa de trabajo, monos o buzos de algodón.	
		VEINTINUEVE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
2.021	ud	Ropa impermeable	23,15
		Ropa impermeable a base de chaquetilla y pantalón de material plástico sintético.	
		VEINTITRES EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	
2.010	ud	Cinturones portaherramientas para artilleros	9,56
		Cinturones portaherramientas para artilleros	
		NUEVE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
CAPÍTULO 3. SEÑALIZACION			
3.004	ud	Cono de balizamiento reflectante	8,76
		Cono de balizamiento reflectante de plástico tipo TB - 6. Incluso P.P. de instalación, mantenimiento y retirada.	
		OCHO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
3.005	ml	Guirnalda de plástico TB-13	3,22
		Guirnalda de plástico TB-13, fabricada con cordoncillo y banderolas de plástico en colores alternativos rojo y blanco. Incluso P.P. de montaje, mantenimiento y retirada.	
		TRES EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	
3.006	ud	Luz ámbar intermitente TL-2.	81,60
		Luz ámbar intermitente TL-2. Incluso P.P. de instalación, mantenimiento y retirada.	
		OCHENTA Y UN EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
3.007	ud	Panel metálico reflectante	193,37
		Panel metálico reflectante direccional alto, tipo TB - 1. Incluso P.P. de soportes metálicos, mantenimiento y retirada.	
		CIENTO NOVENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y	
SIETE		CÉNTIMOS	
3.008	ud	Piquete metálico.	14,00
		Piquete metálico de balizamiento reflectante, tipo TB - 7. Incluso P.P. de suministro, instalación, mantenimiento y retirada.	
		CATORCE EUROS	
3.001	ud	Señal de protección obligatoria	3,06
		Señal de protección obligatoria de la cabeza, manos, codos, pies, vista, vías respiratorias, fabricada en material plástico adhesivo, según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada.	
		TRES EUROS con SEIS CÉNTIMOS	
3.013	ud	Señal metálica triangular TP-3	85,81
		Señal metálica triangular de peligro semáforos de 90 cm de lado, tipo TP-3. Incluso P.P. de pie derecho, fijación, mantenimiento y retirada	
		OCHENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
3.014	ud	Señal metálica triangular TP-15b	85,81
		Señal metálica triangular avisadora de peligro badén de 90 cm de lado, tipo TP-15b. Incluso P.P. de pie derecho, fijación, mantenimiento y retirada	
		OCHENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
3.015	ud	Señal metálica triangular TP-30	85,38
		Señal metálica triangular avisadora de escalón lateral, tipo TP-30, de 90 cm de lado. Incluso P.P. de soporte pie derecho metálico, fijación, mantenimiento y retirada.	
		OCHENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
3.016	ud	Señal metálica triangular TP-19	85,38
		Señal metálica triangular avisadora de peligro pavimento deslizante, tipo TP-19, de 90 cm de la-	

		do. Incluso P.P. de soporte pie derecho metálico, fijación, mantenimiento y retirada.	
		OCHENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
3.017	h	Señalista (Peón Ordinario).	12,88
		Señalista (Peón Ordinario).	
		DOCE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
3.002	ud	Señal de prohibido el paso a los peatones	3,06
		Señal de prohibido el paso a los peatones y a personas no autorizadas, fabricada en material plástico adhesivo, según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño pequeño.	
		TRES EUROS con SEIS CÉNTIMOS	
3.010	ud	Disco de Stop y paso permitido.	44,24
		Señal vial manual. Disco de Stop y paso permitido de 30 cm de diámetro	
		CUARENTA Y CUATRO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	
3.003	ud	Conjunto de señales para señalización de zonas de trabajo	174,89
		Conjunto de señales para señalización de zonas de trabajo formado por: una señal de peligro, obras, una señal de velocidad máxima permitida y una señal de estrechamiento de calzada. Incluso P.P. de suministro, colocación, mantenimiento y retirada.	
		CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
3.011	ud	Señal metálica triangular salida camiones	85,81
		Señal metálica triangular avisadora de peligro, salida frecuente de camiones, con fondo de contraste color amarillo y simbología en colores rojo y negro, de 60 cm de lado.	
		OCHENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
3.012	ud	Señal metálica triangular TP-26	86,18
		Señal metálica triangular avisadora de peligro, desprendimientos, tipo TP-26, con fondo de contraste de color amarillo y simbología en colores rojo y negro, de 60 cm de lado.	
		OCHENTA Y SEIS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	

CAPÍTULO 4. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

4.001	ud	Acometida de agua y desagües	122,75
		Acometida de agua y desagües para vestuario, aseo y comedor.	
		CIENTO VEINTIDOS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
4.002	ud	Acometida eléctrica	300,02
		Acometida eléctrica para vestuario, aseo y comedor.	
		TRESCIENTOS EUROS con DOS CÉNTIMOS	
4.003	ud	Alquiler mensual de módulo metálico para comedor, aseo y vestuar	132,45
		Alquiler mensual de módulo metálico apilable, prefabricado para comedor, aseo y vestuarios. Fabricado en chapa metálica aislante térmico. Incluso P.P. de suministro, instalación y retirada.	
		CIENTO TREINTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
4.006	ud	Armario taquilla de chapa metálica.	26,38
		Armario taquilla de chapa metálica con llave.	
		VEINTISEIS EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
4.007	ud	Banco fabricado con madera de pino.	45,20
		Banco fabricado con madera de pino, lijado y barnizado, para cinco personas de capacidad.	
		CUARENTA Y CINCO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
4.008	ud	Calefactor convector eléctrico	8,38
		Calefactor convector eléctrico de 1000 a 2000W de potencia instalado en los vestuarios, aseos o comedor	
		OCHO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	







4.009	ud	Calienta comidas eléctrico	43,56
		Calienta comidas eléctrico, tipo placa de freiduría. Instalado en el comedor.	
		CUARENTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
4.010	h	Mano de obra limpieza de comedor, vestuarios y aseos	7,64
		Mano de obra limpieza de comedor, vestuarios y aseos	
		SIETE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
4.011	ud	Mesa de comedor tipo parque, para 6 comensales	108,07
		Mesa de comedor tipo parque. Comercializada en madera de pino barnizada, sobre armazón metálico pintado anticorrosión para soporte de tablero y bancos laterales. Modelo para una capacidad de 6 comensales.	
		CIENTO OCHO EUROS con SIETE CÉNTIMOS	
4.012	ud	Recipiente de recogida de basuras.	24,45
		Recipiente de recogida de basuras. Fabricado en material plástico con tapa abatible.	
		VEINTICUATRO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
<b>CAPÍTULO 5. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS</b>			
5.001	ud	Maletín botiquín portátil.	105,12
		Maletín botiquín portátil para primeros auxilios.	
		CIENTO CINCO EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
5.002	ud	Reconocimiento médico anual.	24,41
		Reconocimiento médico anual de los trabajadores con una duración media de 30 min.	
		VEINTICUATRO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
5.003	ud	Reposición de material sanitario dura	63,71
		Reposición de material sanitario durante el periodo de obra	
		SESENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	
<b>CAPÍTULO 6. MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD. FORMACION</b>			
6.001	h	Hora lectiva de formación.	19,84
		Hora lectiva de formación de los trabajadores en seguridad y salud en el trabajo.	
		DIECINUEVE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

A Coruña, junio de 2016

El autor del proyecto

Fdo.: Agustín Valiño Fernández





## 04.03\_Cuadro de precios 2





CAPÍTULO 1. PROTECCIONES COLECTIVAS

		1.007		ud	Interruptor diferencial de 30 mA		
				Interruptor diferencial de alta sensibilidad, 30 mA			
1.001	ud	Anclajes especiales amarre cinturones de seguridad	Anclajes especiales para amarre de cinturones de seguridad			Mano de obra .....	1,0432
						Resto de obra y materiales .....	58,2400
						Suma la partida .....	59,2800
						Costes indirectos ..... 6,00%	3,5568
						Redondeo .....	0,0032
						TOTAL PARTIDA.....	62,84
1.002	m2	Barandilla de madera aprieto	Barandilla de madera sobre pies derechos por aprieto tipo carpintero.				
						Mano de obra.....	1,9440
						Resto de obra y materiales.....	24,5754
						Suma la partida.....	26,5200
						Costes indirectos ..... 6,00%	1,5912
						Redondeo .....	-0,0012
						TOTAL PARTIDA.....	28,11
1.003	m2	Barandilla de madera hinca en losas	Barandilla de madera sobre pies derechos por hinca al borde de losas.				
						Mano de obra.....	0,9720
						Resto de obra y materiales.....	26,2981
						Suma la partida.....	27,2700
						Costes indirectos ..... 6,00%	1,6362
						Redondeo .....	0,0038
						TOTAL PARTIDA.....	28,91
1.004	ml	Barandilla modular tipo ayuntamiento	Barandilla modular autoportante encadenable tipo ayuntamiento				
						Mano de obra.....	0,6075
						Resto de obra y materiales.....	43,7100
						Suma la partida.....	44,3200
						Costes indirectos ..... 6,00%	2,6592
						Redondeo .....	0,0008
						TOTAL PARTIDA.....	46,98
1.005	ml	Cables fiadores para cinturones de seguridad	Cables fiadores para cinturones de seguridad				
						Mano de obra.....	12,1500
						Resto de obra y materiales.....	1,4100
						Suma la partida.....	13,5600
						Costes indirectos ..... 6,00%	0,8136
						Redondeo .....	-0,0036
						TOTAL PARTIDA.....	14,37
1.006	ud	Extintores de incendios	Extintores de incendios				
						Mano de obra.....	3,0375
						Resto de obra y materiales.....	117,6200
						Suma la partida.....	120,6600
						Costes indirectos ..... 6,00%	7,2396
						Redondeo .....	0,0004
						TOTAL PARTIDA.....	127,90





## CAPÍTULO 2. EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL



2.008	ud	Cinturón de seguridad de sujección. Cinturón de seguridad de sujección.	TOTAL PARTIDA.....	59,58	2.017	ud	Guantes de goma o plástico Guantes de goma o de material plástico sintético.	Suma la partida .....	1,7300	
			Suma la partida.....	32,6100				Costes indirectos ..... 6,00%	0,1038	
			Costes indirectos ..... 6,00%	1,9566				Redondeo .....	-0,0038	
			Redondeo .....	0,0034				TOTAL PARTIDA.....	1,83	
			TOTAL PARTIDA.....	34,57				2.018	ud	Mascarilla contra las partículas Mascarilla contra las partículas con filtro mecánico recambiable.
Suma la partida.....	6,0700	Costes indirectos ..... 6,00%	0,5376							
Costes indirectos ..... 6,00%	0,3642	Redondeo .....	0,0024							
Redondeo .....	-0,0042	TOTAL PARTIDA.....	9,50							
TOTAL PARTIDA.....	6,43	2.019	ud	Muñequeras contra las vibraciones. Muñequeras contra las vibraciones.	Suma la partida .....	1,4100				
2.011	ud				Faja contra las vibraciones. Faja contra las vibraciones.	Suma la partida.....	7,7400	Costes indirectos ..... 6,00%	0,0846	
						Costes indirectos ..... 6,00%	0,4644	Redondeo .....	-0,0046	
						Redondeo .....	-0,0044	TOTAL PARTIDA.....	1,49	
						TOTAL PARTIDA.....	8,20	2.020	ud	Ropa de trabajo, monos o buzos Ropa de trabajo, monos o buzos de algodón.
		Suma la partida.....	7,9300	Costes indirectos ..... 6,00%		1,6656				
Costes indirectos ..... 6,00%	0,4758	Redondeo .....	0,0044							
Redondeo .....	0,0042	TOTAL PARTIDA.....	29,43							
TOTAL PARTIDA.....	8,41	2.021	ud	Ropa impermeable Ropa impermeable a base de chaquetilla y pantalón de material plástico sintético.	Suma la partida .....	21,8400				
2.012	ud				Faja de protección contra los sobreesfuerzos Faja de protección contra los sobreesfuerzos.	Costes indirectos ..... 6,00%	0,1158	Costes indirectos ..... 6,00%	1,3104	
						Redondeo .....	0,0042	Redondeo .....	-0,0004	
						TOTAL PARTIDA.....	2,05	TOTAL PARTIDA.....	23,15	
						Suma la partida.....	12,1900	2.010	ud	Cinturones portaherramientas para artilleros Cinturones portaherramientas para artilleros
		Costes indirectos ..... 6,00%	0,7314	Costes indirectos ..... 6,00%		0,5412				
Redondeo .....	-0,0014	Redondeo .....	-0,0012							
TOTAL PARTIDA.....	12,92	TOTAL PARTIDA.....	9,56							
Suma la partida.....	16,3400	CAPÍTULO 3. SEÑALIZACION								
2.013	ud	Filtro mecánico para mascarillas Filtro mecánico para mascarillas contra el polvo.	Costes indirectos ..... 6,00%	0,9804	3.004	ud	Cono de balizamiento reflectante Cono de balizamiento reflectante de plásttico tipo TB - 6. Incluso P.P. de instalación, manteni- miento y retirada.	Mano de obra .....	0,9720	
			Redondeo .....	-0,0004				Resto de obra y materiales .....	7,2900	
			TOTAL PARTIDA.....	17,32				Suma la partida .....	8,2600	
			Suma la partida.....	3,1000				Costes indirectos ..... 6,00%	0,4956	
			Costes indirectos ..... 6,00%	0,1860				Redondeo .....	0,0044	
2.014	ud	Gafas de seguridad contra proyección e impactos Gafas de seguridad contra las proyecciones y los impactos.	Redondeo .....	0,0040	3.005	ml	Guirnalda de plástico TB-13 Guirnalda de plástico TB-13, fabricada con cordoncillo y banderolas de plástico en colores alter- nativos rojo y blanco. Incluso P.P. de montaje, mantenimiento y retirada.	TOTAL PARTIDA.....	8,76	
			TOTAL PARTIDA.....	3,29						
2.015	ud	Gafas de seguridad contra radiaciones Gafas de seguridad contra las radiaciones de soldadura y oxicorte.								
2.016	ud	Guantes de cuero flor. Guantes de cuero flor.								





Valiño Fernández, Agustín



3.003	ud	Conjunto de señales para señalización de zonas de trabajo	TOTAL PARTIDA.....		44,24	4.006	ud	Armario taquilla de chapa metálica.	Alquiler mensual de módulo metálico apilable, prefabricado para comedor, aseo y vestuarios. Fabricado en chapa metálica aislante térmico. Incluso P.P. de suministro, instalación y retirada.	
			Mano de obra.....		6,0750				Mano de obra ..... 0,1215	
			Resto de obra y materiales.....		158,9100				Maquinaria ..... 7,2540	
									Resto de obra y materiales ..... 117,5700	
			Suma la partida.....		164,9900				Suma la partida ..... 124,9500	
			Costes indirectos ..... 6,00%		9,8994				Costes indirectos ..... 6,00% 7,4970	
			Redondeo .....		0,0006				Redondeo ..... 0,0030	
			TOTAL PARTIDA.....		174,89				TOTAL PARTIDA..... 132,45	
3.011	ud	Señal metálica triangular salida camiones	TOTAL PARTIDA.....		174,89	4.007	ud	Banco fabricado con madera de pino.	Armario taquilla de chapa metálica con llave.	
			Mano de obra.....		2,4300				Suma la partida ..... 24,8900	
			Resto de obra y materiales.....		78,5190				Costes indirectos ..... 6,00% 1,4934	
									Redondeo ..... -0,0034	
			Suma la partida.....		80,9500				TOTAL PARTIDA..... 26,38	
			Costes indirectos ..... 6,00%		4,8570					
			Redondeo .....		0,0030					
			TOTAL PARTIDA.....		85,81					
3.012	ud	Señal metálica triangular TP-26	TOTAL PARTIDA.....		85,81	4.008	ud	Calefactor convector eléctrico	Calefactor convector eléctrico de 1000 a 2000W de potencia instalado en los vestuarios, aseos o comedor	
			Mano de obra.....		2,4300				Suma la partida ..... 7,9100	
			Resto de obra y materiales.....		78,8700				Costes indirectos ..... 6,00% 0,4746	
									Redondeo ..... -0,0046	
			Suma la partida.....		81,3000				TOTAL PARTIDA..... 8,38	
			Costes indirectos ..... 6,00%		4,8780					
			Redondeo .....		0,0020					
			TOTAL PARTIDA.....		86,18					
CAPÍTULO 4. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR										
4.001	ud	Acometida de agua y desagües	TOTAL PARTIDA.....		122,75	4.010	h	Mano de obra limpieza de comedor, vestuarios y aseos	Acometida de agua y desagües para vestuario, aseo y comedor.	
			Mano de obra.....		97,2000				Suma la partida ..... 7,2100	
			Resto de obra y materiales.....		18,5950				Costes indirectos ..... 6,00% 0,4326	
									Redondeo ..... -0,0026	
			Suma la partida.....		115,8000				TOTAL PARTIDA..... 7,64	
			Costes indirectos ..... 6,00%		6,9480					
			Redondeo .....		0,0020					
			TOTAL PARTIDA.....		122,75					
4.002	ud	Acometida eléctrica	TOTAL PARTIDA.....		122,75	4.011	ud	Mesa de comedor tipo parque, para 6 comensales	Mesa de comedor tipo parque. Comercializada en madera de pino barnizada, sobre armazón metálico pintado anticorrosión para soporte de tablero y bancos laterales. Modelo para una capacidad de 6 comensales.	
			Mano de obra.....		51,8600				Suma la partida ..... 101,9500	
			Resto de obra y materiales.....		231,1750				Costes indirectos ..... 6,00% 6,1170	
									Redondeo ..... 0,0030	
			Suma la partida.....		283,0400				TOTAL PARTIDA..... 108,07	
			Costes indirectos ..... 6,00%		16,9824					
			Redondeo .....		-0,0024					
			TOTAL PARTIDA.....		300,02					
4.003	ud	Alquiler mensual de módulo metálico para comedor, aseo y vestuar	TOTAL PARTIDA.....		300,02	4.012	ud	Recipiente de recogida de basuras.	Recipiente de recogida de basuras. Fabricado en material plástico con tapa abatible.	
			Mano de obra.....		51,8600				Suma la partida ..... 23,0700	
			Resto de obra y materiales.....		231,1750					
			Suma la partida.....		283,0400					
			Costes indirectos ..... 6,00%		16,9824					
			Redondeo .....		-0,0024					
			TOTAL PARTIDA.....		300,02					





Costes indirectos .....	6,00%	1,3842
Redondeo .....		-0,0042
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>24,45</b>

CAPÍTULO 5. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

5.001 ud Maletín botiquín portátil.  
Maletín botiquín portátil para primeros auxilios.

Suma la partida.....		99,1700
Costes indirectos .....	6,00%	5,9502
Redondeo .....		-0,0002
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>105,12</b>

5.002 ud Reconocimiento médico anual.  
Reconocimiento médico anual de los trabajadores con una duración media de 30 min.

Suma la partida.....		23,0300
Costes indirectos .....	6,00%	1,3818
Redondeo .....		-0,0018
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>24,41</b>

5.003 ud Reposición de material sanitario dura  
Reposición de material sanitario durante el periodo de obra

Suma la partida.....		60,1000
Costes indirectos .....	6,00%	3,6060
Redondeo .....		0,0040
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>63,71</b>

CAPÍTULO 6. MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD. FORMACION

6.001 h Hora lectiva de formación.  
Hora lectiva de formación de los trabajadores en seguridad y salud en el trabajo.

Suma la partida.....		18,7200
Costes indirectos .....	6,00%	1,1232
Redondeo .....		-0,0032
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>		<b>19,84</b>

A Coruña, junio de 2016

El autor del proyecto

Fdo.: Agustín Valiño Fernández





## 04.04\_Presupuesto





CAPÍTULO 1. PROTECCIONES COLECTIVAS						1.015	m2 Valla metálica para cierre de seguridad				
1.001	ud Anclajes especiales amarre cinturones de seguridad						Valla metálica para cierre de seguridad				
	Anclajes especiales para amarre de cinturones de seguridad						200	200,000			
	25	25,000							200,000	40,27	8.054,00
			25,000	14,07	351,75		TOTAL CAPÍTULO 1. PROTECCIONES COLECTIVAS.....				
1.002	m2 Barandilla de madera aprieto										
	Barandilla de madera sobre pies derechos por aprieto tipo carpintero.										
	50	50,000									
			50,000	28,11	1.405,50						
1.003	m2 Barandilla de madera hinca en losas						CAPÍTULO 2. EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL				
	Barandilla de madera sobre pies derechos por hinca al borde de losas.						2.001 ud Bota todo cuero para artilleros				
	50	50,000					Bota todo cuero para artilleros.				
							75	75,000			
			50,000	28,91	1.445,50						
1.004	ml Barandilla modular tipo ayuntamiento						2.002 ud Botas de goma o material plástico.				
	Barandilla modular autoportante encadenable tipo ayuntamiento						Botas de goma o material plástico sintético.				
	100	100,000					150	150,000			
			100,000	46,98	4.698,00						
1.005	ml Cables fiadores para cinturones de seguridad						2.003 ud Botas de seguridad de cuero.				
	Cables fiadores para cinturones de seguridad						Botas de seguridad de cuero.				
	100	100,000					150	150,000			
			100,000	14,37	1.437,00						
1.006	ud Extintores de incendios						2.004 ud Cascos de seguridad clase N.				
	Extintores de incendios						Cascos de seguridad clase N.				
	5	5,000					150	150,000			
			5,000	127,90	639,50						
1.007	ud Interruptor diferencial de 30 mA						2.005 ud Cascos protectores auditivos.				
	Interruptor diferencial de alta sensibilidad, 30 mA						Cascos protectores auditivos.				
	1	1,000					150	150,000			
			1,000	62,84	62,84						
1.008	ud Interruptor diferencial de 300 mA						2.006 ud Chaleco reflectante.				
	Interruptor diferencial de 300 mA						Chaleco reflectante.				
	1	1,000					150	150,000			
			1,000	60,37	60,37						
1.009	m2 Oclusión de hueco por tapa de madera						2.007 ud Cinturones de seguridad contra caídas				
	Oclusión de hueco por tapa de madera						Cinturones de seguridad contra las caídas.				
	50	50,000					75	75,000			
			50,000	6,44	322,00						
1.010	m2 Palastro de acero.						2.008 ud Cinturón de seguridad de sujección.				
	Palastro de acero.						Cinturón de seguridad de sujección.				
	50	50,000					150	150,000			
			50,000	5,59	279,50						
1.011	m2 Pasarela de seguridad						2.009 ud Cinturones porta herramientas.				
	Pasarela de seguridad						Cinturones porta herramientas.				
	50	50,000					150	150,000			
			50,000	53,27	2.663,50						
1.012	ud Portátil de seguridad iluminación						2.011 ud Faja contra las vibraciones.				
	Portátil de seguridad para iluminación eléctrica.						Faja contra las vibraciones.				
	1	1,000					75	75,000			
			1,000	33,51	33,51						
1.013	ud Puesta a tierra.						2.012 ud Faja de protección contra los sobreesfuerzos				
	Puesta a tierra.						Faja de protección contra los sobreesfuerzos.				
	1	1,000					150	150,000			
			1,000	203,27	203,27						
1.014	ud Transformador de seguridad						2.013 ud Filtro mecánico para mascarillas				
	Transformador de seguridad						Filtro mecánico para mascarillas contra el polvo.				
	1	1,000					400	400,000			
			1,000	31,85	31,85						
								400,000			
									400,000	2,05	820,00







3.008	ud Piquete metálico. Piquete metálico de balizamiento reflectante, tipo TB - 7. Incluso P.P. de suministro, instalación, mantenimiento y retirada.	250	250,000	250,000	14,00	3.500,00
3.001	ud Señal de protección obligatoria Señal de protección obligatoria de la cabeza, manos, codos, pies, vista, vías respiratorias, fabricada en material plástico adhesivo, según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada.	150	150,000	150,000	3,06	459,00
3.013	ud Señal metálica triangular TP-3 Señal metálica triangular de peligro semáforos de 90 cm de lado, tipo TP-3. Incluso P.P. de pie derecho, fijación, mantenimiento y retirada	10	10,000	10,000	85,81	858,10
3.014	ud Señal metálica triangular TP-15b Señal metálica triangular avisadora de peligro badén de 90 cm de lado, tipo TP-15b. Incluso P.P. de pie derecho, fijación, mantenimiento y retirada	10	10,000	10,000	85,81	858,10
3.015	ud Señal metálica triangular TP-30 Señal metálica triangular avisadora de escalón lateral, tipo TP-30, de 90 cm de lado. Incluso P.P. de soporte pie derecho metálico, fijación, mantenimiento y retirada.	2	2,000	2,000	85,38	170,76
3.016	ud Señal metálica triangular TP-19 Señal metálica triangular avisadora de peligro pavimento deslizante, tipo TP-19, de 90 cm de lado. Incluso P.P. de soporte pie derecho metálico, fijación, mantenimiento y retirada.	15	15,000	15,000	85,38	1.280,70
3.017	h Señalista (Peón Ordinario). Señalista (Peón Ordinario).	500	500,000	500,000	12,88	6.440,00
3.002	ud Señal de prohibido el paso a los peatones					

3.004	ud	Cono de balizamiento reflectante				
		Cono de balizamiento reflectante de plástico tipo TB - 6. Incluso P.P. de instalación, mantenimiento y retirada.	200	200,000	200,000	8,76
						1.752,00
3.005	ml	Guirnalda de plástico TB-13				
		Guirnalda de plástico TB-13, fabricada con cordoncillo y banderolas de plástico en colores alternativos rojo y blanco. Incluso P.P. de montaje, mantenimiento y retirada.	750	750,000	750,000	3,22
						2.415,00
3.006	ud	Luz ámbar intermitente TL-2.				
		Luz ámbar intermitente TL-2. Incluso P.P. de instalación, mantenimiento y retirada.	20	20,000	20,000	81,60
						1.632,00
3.007	ud	Panel metálico reflectante				
		Panel metálico reflectante direccional alto, tipo TB - 1. Incluso P.P. de soportes metálicos, mantenimiento y retirada.				

3.002	<b>ud Señal de prohibido el paso a los peatones</b> Señal de prohibido el paso a los peatones y a personas no autorizadas, fabricada en material plástico adhesivo, según las características descritas en el R.D. 485/1997. Incluso P.P. de suministro, instalación, cambios de posición y retirada. Tamaño pequeño.	20	20,000	20,000	3,06	61,20
3.010	<b>ud Disco de Stop y paso permitido.</b> Señal vial manual. Disco de Stop y paso permitido de 30 cm de diámetro	10	10,000	10,000	44,24	442,40
3.003	<b>ud Conjunto de señales para señalización de zonas de trabajo</b> Conjunto de señales para señalización de zonas de trabajo formado por: una señal de peligro, obras, una señal de velocidad máxima permitida y una señal de estrechamiento de calzada. Incluso P.P. de suministro, colocación, mantenimiento y retirada.	10	10,000	10,000	174,89	1.748,90
3.011	<b>ud Señal metálica triangular salida camiones</b> Señal metálica triangular avisadora de peligro, salida frecuente de camiones, con fondo de contraste color amarillo y simbología en colores rojo y negro, de 60 cm de lado.	10	10,000	10,000	85,81	858,10



3.012	ud Señal metálica triangular TP-26				
	Señal metálica triangular avisadora de peligro, desprendimientos, tipo TP-26, con fondo de contraste de color amarillo y simbología en colores rojo y negro, de 60 cm de lado.				
	15	15,000			
			15,000	86,18	1.292,70
	<b>TOTAL CAPÍTULO 3. SEÑALIZACION .....</b>				<b>27.636,36</b>

**CAPÍTULO 4. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR**

4.001	ud Acometida de agua y desagües				
	Acometida de agua y desagües para vestuario, aseo y comedor.				
	2	2,000			
			2,000	122,75	245,50
4.002	ud Acometida eléctrica				
	Acometida eléctrica para vestuario, aseo y comedor.				
	2	2,000			
			2,000	300,02	600,04
4.003	ud Alquiler mensual de módulo metálico para comedor, aseo y vestuar				
	Alquiler mensual de módulo metálico apilable, prefabricado para comedor, aseo y vestuarios. Fabricado en chapa metálica aislante térmico. Incluso P.P. de suministro, instalación y retirada.				
	30	30,000			
			30,000	132,45	3.973,50
4.006	ud Armario taquilla de chapa metálica.				
	Armario taquilla de chapa metálica con llave.				
	45	45,000			
			45,000	26,38	1.187,10
4.007	ud Banco fabricado con madera de pino.				
	Banco fabricado con madera de pino, lijado y barnizado, para cinco personas de capacidad.				
	10	10,000			
			10,000	45,20	452,00
4.008	ud Calefactor convector eléctrico				
	Calefactor convector eléctrico de 1000 a 2000W de potencia instalado en los vestuarios, aseos o comedor				
	5	5,000			
			5,000	8,38	41,90
4.009	ud Calienta comidas eléctrico				
	Calienta comidas eléctrico, tipo placa de freiduría. Instalado en el comedor.				
	5	5,000			
			5,000	43,56	217,80
4.010	h Mano de obra limpieza de comedor, vestuarios y aseos				
	Mano de obra limpieza de comedor, vestuarios y aseos				
	240	240,000			
			240,000	7,64	1.833,60
4.011	ud Mesa de comedor tipo parque, para 6 comensales				
	Mesa de comedor tipo parque. Comercializada en madera de pino barnizada, sobre armazón metálico pintado anticorrosión para soporte de tablero y bancos laterales. Modelo para una capacidad de 6 comensales.				
	2	2,000			
			2,000	108,07	216,14
4.012	ud Recipiente de recogida de basuras.				
	Recipiente de recogida de basuras. Fabricado en material plástico con tapa abatible.				
	2	2,000			
			2,000	24,45	48,90
	<b>TOTAL CAPÍTULO 4. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....</b>				<b>8.816,48</b>

**CAPÍTULO 5. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS**

5.001	ud Maletín botiquín portátil.				
	Maletín botiquín portátil para primeros auxilios.				
	10	10,000			
			10,000	105,12	1.051,20
5.002	ud Reconocimiento médico anual.				
	Reconocimiento médico anual de los trabajadores con una duración media de 30 min.				
	45	45,000			
			45,000	24,41	1.098,45
5.003	ud Reposición de material sanitario dura				
	Reposición de material sanitario durante el periodo de obra				
	1	1,000			
			1,000	63,71	63,71
	<b>TOTAL CAPÍTULO 5. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS .....</b>				<b>2.213,36</b>

**CAPÍTULO 6. MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD. FORMACION**

6.001	h Hora lectiva de formación.				
	Hora lectiva de formación de los trabajadores en seguridad y salud en el trabajo.				
	60	60,000			
			60,000	19,84	1.190,40
	<b>TOTAL CAPÍTULO 6. MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD. FORMACION.....</b>				<b>1.190,40</b>
<b>TOTAL</b>					<b>101.747,19 €</b>

A Coruña, junio de 2016

El autor del proyecto

Fdo.: Agustín Valiño Fernández





# ANEJO 28

## Estudio de impacto ambiental





ÍNDICE DE ESTE ANEJO

1	OBJETO DEL ANEJO	3
2	JUSTIFICACIÓN DE LA REDACCIÓN DEL ESTUDIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL	3
3	NORMATIVA APLICABLE	3
4	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	3
5	DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO Y SOCIOECONÓMICO	3
	5.1. Medio físico	3
	5.2. Climatología	3
	5.3. Geología	3
	5.4. Flora y fauna	3
	5.5. Paisaje	3
	5.6. Calidad del aire y sonora	4
6	EFFECTOS AMBIENTALES	4
	6.1. Efectos ambientales positivos	4
	6.2. Efectos ambientales negativos	4
	6.3. Matriz causa-efecto	4
7	MEDIDAS CORRECTORAS	5
8	IMPACTOS RESIDUALES	5
9	PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL	6





## 1. OBJETO DEL ANEJO

El objetivo es cumplir con la legislación relativa a medio ambiente. En éste caso no será necesaria la realización de un estudio de impacto ambiental siendo suficiente con la realización de un estudio de evaluación de efectos ambientales.

## 2. JUSTIFICACIÓN DE LA REDACCIÓN DEL ESTUDIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL

La normativa que rige es la Ley 21/2013 de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental. En su artículo 7 se dispone el ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental tanto ordinaria como simplificada. Se remite a los anejos de dicha Ley para comprobar si el proyecto tiene la obligación de realizar estos trámites ambientales.

En dichos anejos no se recoge la obligatoriedad de realizar la evaluación de impacto ambiental para el presente proyecto. Se remite por tanto a la legislación Autonómica que sea de aplicación.

En el ámbito de la Comunidad Autónoma de Galicia será obligatorio el sometimiento a la evaluación de efectos ambientales de todos los proyectos, públicos o privados, de ejecución de obras, instalaciones o cualquier otra actividad contemplada en las diferentes legislaciones sectoriales, tanto de la Comunidad Autónoma de Galicia como del Estado, que precisen o prevean la necesidad de la realización de un estudio ambiental y no estén contemplados en el anexo del Decreto 442/1990, así como las modificaciones o ampliaciones de proyectos que figuren en el Anexo del Decreto 442/1990, y cuyo proyecto inicial haya sido objeto de declaración.

Por tanto se realiza una Estudio de Evaluación de Efectos Ambientales para su estudio y aprobación por parte del órgano competente.

## 3. NORMATIVA APLICABLE

- Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental
- Ley 9/2013 de emprendimiento y de la competitividad económica de Galicia
- Real Decreto Legislativo 1/2008 de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.
- Real Decreto 1131/1988 de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Decreto 133/2008 por el que regula la evaluación de incidencia ambiental
- Decreto 442/1990 de Avaliación do Impacto Ambiental para Galicia.
- Decreto 327/1991 de Avaliación dos Efectos Ambientais para Galicia

## 4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto comprende las obras necesarias para llevar a cabo una intervención de regeneración urbana mediante la construcción de un aparcamiento subterráneo con dos niveles en la avenida Fernández Latorre, entre

el cruce con la calle Marqués de Amboage y la fuente de Cuatro Caminos y la posterior reurbanización tanto de esta vía como la de las calles situadas en el entorno de la misma.

En concreto en la reurbanización prevista se procederá a incrementar el área peatonal de las diversas calles mediante la reducción de carriles en la avenida Fernández Latorre, la semipeatonalización de la parte baja de la calle Benito Blanco Rajoy y de la calle Parga y Pyga y la peatonalización total de la calle Alcalde Marchesi, calle Primavera y de la parte superior de la calle Benito Blanco Rajoy.

## 5. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO FÍSICO Y SOCIOECONÓMICO

### 5.1. MEDIO FÍSICO

El emplazamiento del aparcamiento se sitúa en el subsuelo de la avenida Fernández Latorre, entre la plaza de Cuatro Caminos y el cruce con la calle Benito Blanco Rajoy.

Por su parte, las actuaciones en superficie comprenden las siguientes vías:

- Avenida Fernández Latorre.
- Calle Alcalde Marchesi.
- Calle Benito Blanco Rajoy.
- Calle Primavera.
- Calle Alcalde Puga y Parga.

### 5.2. CLIMATOLOGÍA

El clima de la ciudad de A Coruña es de tipo Atlántico Europeo cuyas características más importantes son temperaturas suaves con poca oscilación térmica y lluvias abundantes durante la mayor parte del año.

### 5.3. GEOLOGÍA

La zona sobre la que se asienta el aparcamiento se caracteriza por la existencia en su mayor parte por terrenos paleozoicos y antepaleozoicos con edades geológicas que abarcan desde el Precámbrico hasta el Pérmico.

Tras el análisis geológico y geotécnico realizado mediante ensayos en la zona de proyecto se localizan 3 estratos diferentes que enumerados de techo a muro serían:

- Nivel I: Relleno antrópico
- Nivel II: Granito con grado de alteración V-IV
- Nivel III: Granito con un grado de alteración II-II

### 5.4. FLORA Y FAUNA

En la parcela de proyecto no existe ningún tipo de vegetación ni fauna.







## 5.5. PAISAJE

El impacto paisajístico más desfavorable se producirá durante la ejecución de los trabajos. Una vez finalizados, el impacto desde el punto de vista paisajístico puede considerarse positivo ya que se reestructura y regenera la zona de forma que se integra perfectamente y además se recupera espacio para el peatón.

## 5.6. CALIDAD DEL AIRE Y SONORA

Durante la ejecución de las obras los niveles de ruidos, vibraciones y emisiones a la atmósfera aumentarán como consecuencia de la maquinaria empleada. Para paliar estos efectos se dispondrán en la maquinaria los elementos necesarios para disminuir el nivel de ruidos y vibraciones: instalando recubrimientos de goma, realizando un mantenimiento preventivo adecuado y limitando el trabajo de las unidades más ruidosas a ciertas horas.

Los efectos del polvo son muy numerosos y variados, ya que causan molestias a personas, disminuyen la calidad del aire, producen desgastes prematuros en la maquinaria, etc. No obstante el tipo de material a extraer no resulta especialmente negativo en este aspecto. Además, la climatología es favorable puesto que el clima es bastante lluvioso y ayuda a retener el polvo. De todas formas se recomienda regar la zona en los momentos de mayor pulverulencia.

En la fase de explotación del estacionamiento la calidad del aire y los niveles de ruidos, serán prácticamente los mismos que antes de la ejecución del proyecto al ser el aparcamiento subterráneo. Las emisiones de ruidos, tanto en el interior como en el exterior del estacionamiento serán inferiores a los actuales ya que la reurbanización prevista permitirá reducir el tráfico en superficie y por ende reducir los ruidos y contaminación en el barrio.

## 6. EFECTOS AMBIENTALES

Se llevará a cabo un análisis de los impactos derivados del proyecto tanto de los efectos positivos como de los negativos con el fin de proponer las propuestas necesarias para atenuar o incluso eliminar dichos impactos en la medida de lo posible. Además se elaborará una matriz causa-efecto para determinar el origen de los impactos y poder establecer medidas correctoras.

### 6.1. EFECTOS AMBIENTALES POSITIVOS

Se considerarán como positivos aquellos efectos que significan una mejora en algún aspecto respecto a la situación actual.

Se diferenciará entre las fases de Ejecución y Explotación del aparcamiento.

FASE DE PROYECTO	IMPACTO PRODUCIDO	VALOR DEL IMPACTO
EJECUCIÓN	Socioeconómico	Moderado
EXPLOTACIÓN	Socioeconómico	Moderado
	Empleo	Leve
	Movimientos humanos	Leve

	Calidad de vida	Leve
	Reducción contaminación	Grande

### 6.2. EFECTOS AMBIENTALES NEGATIVOS

Se considerarán como negativos aquellos efectos que introducen un empeoramiento tras el proyecto y sobre los que se debería de adoptar algún tipo de medida correctora.

Se diferenciará entre las fases de Ejecución y Explotación.

FASE DE PROYECTO	IMPACTO PRODUCIDO	VALOR DEL IMPACTO
EJECUCIÓN	Alteraciones en el suelo	Leve
	Alteraciones en la hidrología	Leve
	Desechos	Moderado
	Ruidos	Moderado
	Alteraciones en la vegetación	Nulo
	Alteraciones en el paisaje	Leve
EXPLOTACIÓN	Accesibilidad	Moderado
	Alteraciones en la vegetación	Nulo
	Alteraciones en la hidrología	Leve

### 6.3. MATRIZ CAUSA-EFECTO

Mediante la matriz causa-efecto se realiza la identificación de los impactos, sin atender a su signo ni magnitud, relacionando los aspectos afectados y las acciones del proyecto que causan dichos efectos ambientales.

Al final de este anejo, de acuerdo a lo aquí expuesto, la matriz causa-efecto, mediante la interrelación de dos variables:

- En el eje de abscisas, se detallan las componentes medioambientales del territorio afectado, distinguiendo los distintos medios (físicos y socio- económico).
- En el eje de ordenadas, se detallan las acciones de proyecto.

Se podrán ver así todos los efectos previsiblemente generados por la actuación, sin atender a su signo, magnitud, intensidad...





- Reducir la generación de residuos peligrosos, utilizando productos alternativos inocuos o menos nocivos, y adquiriendo productos en envases reutilizables o en grandes formatos.
- Prevenir la contaminación de las aguas por medio del control de operaciones de mantenimiento y limpieza de maquinaria, lavado de canaletas y cubas de hormigón en zonas acondicionadas.

		FASE DE CONSTRUCCIÓN				FASE DE EXPLOTACIÓN	
		Movimiento de maquinaria	Consumo de mano de obra	Transporte de materiales	Movimiento de tierras	Presencia de infraestructura	Tráfico de vehículos
MEDIO FÍSICO	Geología						
	Hidrología						
	Calidad de aguas						
	Suelos						
	Vegetación						
	Paisaje						
	Calidad del aire						
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Nivel socioeconómico						
	Usos del suelo						
	Empleo						
	Tráfico						
	Molestias de la obra						
	Ruido						
	Contaminación						

7. MEDIDAS CORRECTORAS

Durante las distintas etapas de las obras, se prestará especial atención a las siguientes actuaciones medioambientales:

- Minimizar los residuos procedentes de la excavación reutilizando la mayor parte posible y reduciendo al mínimo los transportes a vertedero.
- Control de la generación de polvo durante las operaciones de movimiento de tierras regando los caminos y con la colocación de lonas en los camiones de transporte.
- Disminuir las molestias generadas por las vibraciones y por el ruido. Para ello se dispondrán en la maquinaria recubrimientos de goma, realizando un mantenimiento preventivo adecuado, y se limitará el trabajo de las unidades más ruidosas a las horas en que ocasionen menos molestias a los usuarios.

8. IMPACTOS RESIDUALES

Con la aplicación de las medidas correctoras antes detalladas se atenuarán parte de los impactos negativos de la actuación. Sin embargo, parte de ellos no pueden ser solventados, por lo que quedarán sin anular y constituirán lo que se denominan "impactos residuales".

Dichos impactos deben ser convenientemente valorados, con especial atención a su incidencia en el medio y su magnitud temporal:





ACCIÓN O ELEMENTO GENERADOR DE IMPACTO	ELEMENTOS ALTERADOS	VALORACIÓN DEL IMPACTO RESIDUAL
OCUPACIÓN DEL TERRITORIO	Socioeconómico	Leve
MOVIMIENTO DE TIERRAS	Suelo	Leve
	Hidrología	Leve
	Paisaje	Leve

9. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El Plan de Vigilancia Ambiental representa un programa de seguimiento de los impactos residuales, y constituye un sistema de control de las medidas correctoras y una comprobación de su eficacia, por lo que supervisará que la ejecución material de las obras y el mantenimiento de la explotación, en lo que respecta a sus implicaciones medioambientales, son llevadas a cabo conforme a lo establecido en el proyecto.

Como plan de vigilancia y control ambiental se llevarán a cabo las siguientes medidas:

- Mantenimiento en buenas condiciones de la maquinaria para la prevención de posibles vertidos de sustancias contaminantes o emisión adicional de gases.
- Restricción de los trabajos ruidosos a horas centrales del día.
- Para evitar problemas de contaminación de aguas se deben recoger las aguas de escorrentía mediante un sistema de drenaje.

Además, verificará que las repercusiones medioambientales producidas por la puesta en práctica del proyecto y de las medidas correctoras, se encuentran dentro de los márgenes esperados y se ajustan a las previsiones realizadas en el correspondiente estudio para adecuarse a términos medioambientales admisibles.

CONCLUSIÓN

Con el presente Documento, y sin perjuicio de cualquier aclaración o ampliación que las Autoridades estimasen oportuna, se considera adecuadamente estudiado el Proyecto en cuestión, a fin de que pueda ser evaluada por la Administración la posible incidencia del Proyecto: "REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)" sobre el entorno.





# ANEJO 29

## Gestión de residuos





## ÍNDICE DE ESTE ANEJO

1. MEMORIA
2. PLIEGO
3. PRESUPUESTO







## 01\_Memoria





## ÍNDICE

1. OBJETO DEL ANEJO
2. METODOLOGÍA DE ESTUDIO
3. CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS
4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN
5. OPERACIONES DE VALORIZACIÓN, REUTILIZACIÓN Y ELIMINACIÓN
6. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA
7. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS
8. VALORACIÓN ECONÓMICA

APÉNDICE I: ESTIMACIÓN DE RESIDUOS

APÉNDICE II: GESTIÓN DE RESIDUOS



## 1. OBJETO DEL ANEJO

En el BOE de 13/02/2008, se publicó en Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Dicho Real Decreto establece, para los casos dispuestos en su artículo 3, la obligación de incluir en los Proyectos de Construcción, un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición (E.G.R.), cuyo contenido mínimo se establece en el artículo 4. La disposición transitoria única establece que el Real Decreto se aplicará a los proyectos cuya aprobación se efectúe a partir del 14/02/2009. De acuerdo con lo anterior, todos los proyectos que se envíen a esta Subdirección para su aprobación y, estén incluidos en el ámbito de aplicación del R.D. 105/2008, deberán contar con un E.G.R. Todos aquellos proyectos que no incluyan dicho estudio cuando este sea exigible, serán devueltos para su corrección.

Siguiendo lo indicado en dicho escrito se realiza el presente anejo al Proyecto: "REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)".

De acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 105/2008, de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, se presenta el siguiente ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.

En esta normativa se establecen los requisitos mínimos de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD's), con objeto de promover su prevención, reutilización, reciclado, valorización y el adecuado tratamiento de los destinados a eliminación.

El Real Decreto define los conceptos de Productor de los Residuos de Construcción y Demolición, que se identifica, básicamente con el titular del bien inmueble objeto de la obra de construcción, y de Poseedor de los Residuos, que corresponde a quien ejecuta la obra y tiene el control físico de los que se generan en la misma.

Asimismo, se definen residuos de construcción y demolición (R.C.D.) como aquellos residuos que se originan en los procesos de ejecución material de los trabajos de construcción, tanto de nueva planta como de rehabilitación o de reparación y de las operaciones de desmontaje, desmantelamiento y demolición de edificios e instalaciones que se encuentran incluidos en la categoría 17 de la Lista Europea de Residuos.

Se excluyen de la definición anterior:

- Los residuos procedentes de las obras menores de construcción y reparación domiciliaria que se considerarán urbanos y municipales.
- Los residuos de construcción y demolición que tengan consideración de peligrosos que se regirán por su normativa específica.

A continuación se indican los principales datos del Proyecto:

PROMOTOR: Concello de A Coruña

PRODUCTOR DE RCD'S: Contratista POSEEDOR DE RCD'S: Contratista

## 2. METODOLOGÍA DE ESTUDIO

El presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición sigue los contenidos establecidos en el Real Decreto 105/2008, de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, y en la Orden MAM/304/2002, de 8 de Febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos (LER):

- a) Descripción del Proyecto de Ejecución.
- b) Estimación de la cantidad, expresada en T y m3, de los residuos de construcción y demolición (RCD's) que se generarán en la obra, codificados de acuerdo con la lista europea de residuos publicada en la Orden MAM/304/2002, de 8 de Febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- c) Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
- d) Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- e) Medidas para la separación de los residuos en obra.
- f) Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los RCD's dentro de la obra.

- g) Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los RCD's dentro de la obra.
- h) Valoración del coste previsto de la gestión de los RCD's que formarán parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

## 3. CANTIDAD DE RESIDUOS GENERADOS

La estimación de residuos a generar figura en la tabla que se adjunta a continuación. Dicha estimación se ha codificado de acuerdo a lo establecido en la Orden MAM/304/2002. (Lista europea de residuos, LER). En dicha tabla se muestra un listado de los productos LER (Lista Europea de Residuos) que se generarán en la obra, así como su densidad y cantidad expresada en metros cúbicos y toneladas, en la que además se indican las principales actividades en las que se genera dicho residuo.

Esta tabla se adjunta en el apéndice al final de la presente memoria.

## 4. MEDIDAS DE PREVENCIÓN

Se tomarán, dentro de lo posible, las siguientes medidas para la prevención de generación de residuos:

- Todos los agentes intervinientes en la obra deberán conocer sus obligaciones en relación con los residuos y cumplir las órdenes y normas dictadas por la Dirección Técnica.
- Optimización de la cantidad de materiales necesarios para la ejecución de la obra, ya que un exceso de materiales es origen de más residuos sobrantes de ejecución.
- Delimitar estrictamente la zona de ejecución, ciñéndose al ámbito de cada tarea, con el fin de evitar el exceso de residuos, por ejemplo en las labores de demolición del firme existente.
- Prever el acopio de materiales fuera de las zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar la rotura y sus consiguientes residuos.
- Gestionar de la manera más eficaz posible los residuos originados para favorecer su valorización.
- Clasificar los residuos producidos de manera que se faciliten los procesos de valorización, reutilización o reciclaje posteriores.
- Etiquetar los contenedores y recipientes de almacenaje, así como los de transporte de los residuos.
- Elaborar criterios y recomendaciones específicas para la mejora de la gestión.
- Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización.
- Disponer de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos. Los gestores de residuos deberán ser centros con autorización autonómica de la Consellería de Medio Ambiente, Territorio e Infraestructuras.
- Participar e implicar al personal de obra en la gestión de los residuos, formándoles en los aspectos básicos.
- Fomentar el ahorro del coste de la gestión de los residuos promoviendo su reducción en volumen.

## 5. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORACIÓN Y ELIMINACIÓN

Los residuos generados en las obras, serán gestionados en origen por el propio constructor (separación y/o reutilización) o bien serán entregados a un gestor autorizado (recogida, transporte y valoración/eliminación).

Además, según se indica en el RD 105/2008, el productor (constructor) dispondrá de la documentación que acredite que los residuos de construcción o demolición generados durante la obra, fueron gestionados en la propia obra o bien entregados a la instalación de valorización /eliminación autorizada.

Los residuos de construcción y demolición tienen una composición heterogénea, aunque su distribución es relativamente uniforme. Los posibles destinos variarán para cada tipo de residuos, si bien las opciones existentes son:



- REUTILIZACIÓN (SIN NINGÚN TIPO DE TRANSFORMACIÓN): es el caso de los materiales cerámicos, la madera de buena calidad y el acero estructural.
- RECICLAJE OBTENIENDO UN PRODUCTO IGUAL O SIMILAR A LA MATERIA PRIMA: aquí se engloban el vidrio, el plástico, el papel y todos los metales.
- RECICLAJE OBTENIENDO UN PRODUCTO DISTINTO A LA MATERIA PRIMA: en este grupo se encuentran los materiales cerámicos, el hormigón, los materiales pétreos y los materiales bituminosos. Dependiendo del material de entrada y de la tecnología aplicada en la demolición y en la planta de reciclaje, se elaborarán agregados reciclados con varios usos potenciales:
  - Materiales de relleno
  - Recuperación de canteras
  - Pistas forestales
  - Jardinería
  - Vertederos
  - Terraplenes
  - Zahrros para bases y sub-bases
- Agregados para morteros, hormigones no estructurales, hormigones estructurales, encachados y materiales ligados.
- REVALORIZACIÓN: en este bloque están la madera, los plásticos, el papel y el yeso.
- ELIMINACIÓN EN VERTEDERO.

TIPO DE RESÍDUO	POSIBLES DESTINOS
MATERIAL CERÁMICO	Reutilización
	Reciclaje en distinto producto
HORMIGÓN	Reciclaje en distinto producto
MATERIALES PÉTREOS	Reciclaje en distinto producto
MADERA	Reutilización
	Valorización
VIDRIO	Reciclaje en producto similar
PLÁSTICO	Reciclaje en producto similar
	Valorización
METALES	Reutilización
	Reciclaje en producto similar
PAPEL Y CARTÓN	Reciclaje en producto similar
	Valorización
YESO	Valorización
MATERIALES BITUMINOSOS	Reciclaje en distinto producto

Una gestión responsable de los residuos debe perseguir la máxima valorización para reducir tanto como sea posible el impacto ambiental. La gestión será más eficaz si se incorporan las operaciones de separación selectiva en el mismo lugar donde se producen, mientras que las de reciclaje y reutilización se pueden hacer en ese mismo lugar o en otros más específicos.

A continuación se describe brevemente en qué consiste cada una de las operaciones que se pueden llevar a cabo con los residuos:

## 1. VALORIZACIÓN

La valorización de los residuos evita la necesidad de enviarlos a un vertedero controlado y da valor a los elementos y materiales de los RCD's, aprovechando las materias y subproductos que contienen.

Los residuos si no son valorizables y están formados por materiales inertes, se han de depositar en un vertedero controlado a fin de que al menos no alteren el paisaje. Pero si son peligrosos, han de ser depositados adecuadamente

en un vertedero específico para productos de este tipo, y en algunos casos, sometidos previamente a un tratamiento especial para que no sean una amenaza para el medio.

## 2. REUTILIZACIÓN

La reutilización es la recuperación de elementos constructivos completos con las mínimas transformaciones posibles, y no solamente reporta ventajas medioambientales sino también económicas.

Los elementos constructivos valorados en función del peso de los residuos poseen un valor bajo, pero, si con pequeñas transformaciones pueden ser regenerados o reutilizados directamente, su valor económico es más alto. En este sentido, la reutilización es una manera de minimizar los residuos originados, de forma menos compleja y costosa que el reciclaje.

## 3. RECICLAJE

La naturaleza de los materiales que componen los residuos de la construcción determina cuáles son sus posibilidades de ser reciclados y su utilidad potencial. El reciclaje es la recuperación de algunos materiales que componen los residuos, sometidos a un proceso de transformación en la composición de nuevos productos.

Los residuos pétreos (hormigones y obra de fábrica, principalmente) pueden ser reintroducidos en las obras como granulados, una vez han pasado un proceso de criba y machaqueo.

No se prevé la posibilidad de realizar en obra ninguna de las operaciones de reutilización, valorización ni eliminación debido a la escasa cantidad de residuos generados. Por lo tanto, el Plan de Gestión de Residuos preverá la contratación de Gestores de Residuos autorizados para su correspondiente retirada y tratamiento posterior, que actúen lo más próximo posible a la obra.

Al final de la presente memoria, se indican las operaciones de reutilización, valorización y eliminación previstas para los residuos generados en obra.

La Empresa encargada de realizar la Gestión de Residuos emitirá un certificado de entrega de residuos por cada uno de los códigos LER que se reciban en sus instalaciones, donde se indicará la cantidad, naturaleza, y procedencia de los mismos, de acuerdo al Real Decreto 105/2008.

A continuación se relaciona una serie de empresas próximas a la ubicación de la obra y que están autorizadas a efectuar el tratamiento de los residuos que se van a generar durante la misma. Se trata de una relación no exhaustiva que se empleó para hacer una estimación de los costes de gestión de los mismos. La relación completa de gestores autorizados por la Xunta de Galicia para efectuar operaciones de gestión de residuos se puede consultar en el siguiente enlace:

<http://sirga.medioambiente.xunta.es/xestores/busquedaXestores.jsp>



### Recogida y transporte:

ARIDOS TRANSPORTES Y GESTION DE CONTENEDORES CORUÑESES SL			PDF
SC-U-NP-XRT-00063	RECOLLA E TRANSPORTE de residuos URBANS (XRT-U)		
1500022565	LUGAR DE NOSTIAN - MONTE CASAR VIEJO, 15009 CORUÑA (A)	981 138 164	
ARITRANS MENCER SL			PDF
SC-U-NP-XRT-00167	RECOLLA E TRANSPORTE de residuos URBANS (XRT-U)		
1500028464	AVDA CHILE NUM 19-23 - PLANTA 1 - PORTA C, 15009 CORUÑA (A)		

CONTENEDORES DE LA CORUÑA SL (CONTECO)			PDF
SC-U-NP-XRT-00192	RECOLLA E TRANSPORTE de residuos URBANS (XRT-U)		
1500009645	LUG. DE NOSTIAN, MONTE POLTROS, 15008 CORUÑA (A)	981 263 700	



Valorización:

CONTENEDORES DE LA CORUÑA SL (CONTECO)			
SC-U-IPPC-XV-00008	XESTOR-VALORIZACIÓN de residuos URBANS (XV-U)		
1500009645	LUG. DE NOSTIAN, MONTE POLTROS, 15008 CORUÑA (A)	981 263 700	
RETO A LA ESPERANZA			
SC-U-NP-XV-00090	XESTOR-VALORIZACIÓN de residuos URBANS (XV-U)		
1500009007	P.I.SABÓN, PARCELA 147 C, 15142 ARTEIXO	981 271 708	

## 6. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

En el artículo 5 del Real Decreto 105/2008 se establece que el poseedor de residuos estará obligado a separar las distintas fracciones en obra cuando se superen las siguientes cantidades:

- HORMIGÓN: 80 t.
- LADRILLOS, TEJAS, CERÁMICOS: 40 t.
- METALES: 2 t.
- MADERA: 1 t.
- VIDRIO: 1 t.
- PLÁSTICO: 0,5 t.
- PAPEL Y CARTÓN: 0,5 t.

En nuestro caso, como se superan esas cantidades en alguno de los materiales, se efectuará la separación de los residuos generados en la propia obra para todas las fracciones anteriores, así como para aquellos residuos considerados como peligrosos.

Para ello, se dispondrán contenedores específicos convenientemente etiquetados, para que no haya error posible al depositar los residuos. En el Plan de Gestión de Residuos se definirá de forma concreta el número, tipo y ubicación de contenedores necesarios, así como la periodicidad de su recogida, en función de las condiciones de suministro, embalajes y ejecución de los trabajos.

## 7. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

El contratista tendrá que elaborar un Plan de Gestión de Residuos, en base a lo expuesto en el presente estudio, el cual presentará a la Dirección Facultativa antes del comienzo de la obra, de acuerdo con el R.D. 105/2008.

## 8. VALORACIÓN ECONÓMICA

La cantidad total estimada de los residuos generados en la obra tiene un coste de ejecución material que asciende a la cantidad de VEINTINUEVE MIL SEICIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS (29.698,20 €)





APÉNDICE 1. ESTIMACIÓN DE RESDUOS PRODUCIDOS EN LA OBRA

En este apéndice se pretende describir la cantidad de residuos generados por la obra, adjuntándose tabla con la cantidad de los mismos calculada y/o estimada.

CÓDIGO LER	DESCRIPCIÓN	ACTIVIDAD EN LA QUE SE GENERA	MEDICIÓN UNIDAD DE OBRA GENERADORA DE RESIDUO		DENSIDAD CONSIDERADA	TASA DE RESÍDUO CONSIDERADA	ESTIMACIÓN DE RSIDUOS A GENERAR		ESTIMACIÓN DE RSIDUOS A GENERAR	
			PROYECTO m³	ESTIMADA m³			m³	T	m³	T
17.01.01	Hormigón	Demolición de plaza y calles	89,44	0	2.4	100	89,44	214,65	274,12	657,89
		Const. Estructuras	9.234,23	0		2	184,68	443,24		
17.09.01	Piedras para acera	Demolición de bordillos y aceras	254,71	0	2.67	100	254,71	680,07	267,45	714,07
		Reposición de aceras y bordillos	254,71	0		5	12,74	34,00		
17.02.01	Madera	Encofrado, pallets	287,34	0	0.8	10	28,73	22,98	28,73	22,98
17.02.03	Plásticos	Embalajes, envases	0	3	0.9	100	3	2.7	3	2.7
17.02.03	Mezclas bitumiosas	Demolición calzadas	777,6	0	2.4	100	777,6	1866,24	818,8	1965,13
		Constr. pavimentación de calle	824,1	0		5	41,2	98,89		
17.04.05	Hierro y acero	Armado estructuras	79,4	0	7.85	2	1,59	12,46	1,59	12,46
17.04.11	Cables	Cables de telecomunicaciones	0	0.4	2.5	5	0,02	0,05	0,02	0.05
15.01.01	Envase papel/cartón	Envases de productos, embalajes...	0	0.75	0.3	100	0,75	0,225	0,75	0,225
15.01.10	Envases sust. peligrosas	Envases de productos desencofrantes, de morteros con resinas sintéticas...	0	1.5	2	100	1,5	3	1,5	3
20.03.01	Mezcla residuos	Residuos generados por los trabajadores	0	0.75	0.6	100	0,75	0,45	0,75	0,45





APÉNDICE 2. GESTIÓN DE RESDUOS PRODUCIDOS EN LA OBRA

En este apéndice se pretende describir la gestión de productos LER ocasionados por la obra.

GRUPO	CÓDIGO LER	DESCRIPCIÓN	ACTIVIDAD EN LA QUE SE GENERA	OPERACIONES DE GESTIÓN	GRUPO
1701 HORMIGÓN, LADRILLOS	17.01.01	Hormigón	Demolición, reparación y pasivación armaduras	Separación en obra, (carga y transporte) y posterior valorización en planta de machaqueo	VALORIZACIÓN
1702 MADERA, VIDRIO Y PLÁSTICO	17.02.01	Madera	Encofrados, restos de pallets	Separación en obra, (contenedor) recogida, transporte y valorización en planta de reciclaje	VALORIZACIÓN
1703 MEZCLAS BITUMINOSAS, ALQUITRÁN DE HULLA Y OTROS PRODUCTOS ALQUITRANADOS	17.03.02	Mezclas bituminosas	Demolición firme	Separación en obra (carga y transporte) y posterior valorización en planta de machaqueo	VALORIZACIÓN
			Construcción firme		
1704 METALES	17.04.05	Hierro y acero	Armados y acero estructural en la cubierta metálica	Separación en obra, (contenedor) recogida, transporte y valorización por gestor autorizado	VALORIZACIÓN
	17.04.11	Cables que no contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla ni sustancias peligrosas	Cables de telecomunicaciones		
1501 ENVASES	15.01.01	Envases de papel y cartón	Envases de productos, embalajes	Separación en obra, (contendor) recogida, transporte y valorización por gestor autorizado	VALORIZACIÓN
	15.01.10	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminadas por éstas	Envases de productos desencofrantes de morteros con resinas sintéticas		
2003 OTROS RESIDUOS MUNICIPALES	20.03.01	Mezclas de residuos municipales	Residuos generados por los trabajadores	Separación en obra, (contenedor) y entrega gestor autorizado	VALORIZACIÓN





## 02\_Pliego





## ÍNDICE DE ESTE PLIEGO

- 1 OBJETO DEL ANEJO
  - 1.1. Definiciones
  - 1.2. Figuras que intervienen en la gestión
  - 1.2. Prescripciones a tener en cuenta en la obra en relación con los RCD'S



## 1. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

### 1.1. DEFINICIONES

**RESIDUO DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN** (según el R.D. 105/2008): cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de «Residuo» incluida en el artículo 3.1a) de la Ley 10/1998, del 21 de abril, es generada en una obra de construcción o demolición.

**RESIDUO INERTE** (según el R.D. 105/2008): aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las que entra en contacto de forma que pueda dar lugar a la contaminación del medio o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la toxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.

### 1.2. FIGURAS QUE INTERVIENEN EN LA GESTIÓN

Las figuras que participan en el proceso de gestión son el productor de RCD's y el poseedor de RCD's. Productor de residuos de construcción y demolición (según el R.D. 105/2008):

- La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
- La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
- El importador o adquirente en cualquiera Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

Poseedor de residuos de construcción y demolición (según el R.D. 105/2008):

- La persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor a persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán la consideración de poseedores de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.

### 1.3. PRESCRIPCIONES A TENER EN CUENTA EN LA OBRA EN RELACIÓN CON LOS RCD's

#### 1.3.1. GESTIÓN DE RESIDUOS EN GENERAL

- En la gestión de residuos en general, se observará la legislación estatal aplicable, así como la reciente Ley 10/2008 de residuos de Galicia.
- En la gestión de residuos de construcción y demolición, se estará a lo dispuesto en el Real Decreto 105/2008, del 1 de febrero, por lo que se regula la producción y gestión de los Residuos de Construcción y Demolición.
- La gestión de residuos peligrosos se efectuará conforme a la legislación vigente nacional (fundamentalmente Ley 10/1998, RD 833/88, RD 952/1997, orden MAM/304/2002, así como sus modificaciones) y autonómica, tanto en lo que respeta a la gestión documental como a la gestión operativa.
- La gestión de los residuos de carácter urbano de las obras municipales se efectuará conforme a las ordenanzas municipales y a la legislación autonómica aplicable.
- En el caso de residuos con amianto, además será de aplicación el Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por lo que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos

con riesgo de exposición al amianto. En el capítulo III el Real Decreto impone que todas las empresas que vayan a realizar actividades u operaciones incluidas en el ámbito de aplicación del Real Decreto deberán inscribirse en el Registro de empresas con riesgo por amianto existente en los órganos correspondientes de la autoridad laboral del territorio donde radiquen sus instalaciones principales. Las operaciones de carga y transporte de los tubos de fibrocemento deberán ser realizadas por personal especializado según la normativa vigente, con las precauciones precisas para disminuir dentro de lo posible la generación de polvo.

#### 1.3.2. RETIRADA DE RESIDUOS EN OBRA

- En las demoliciones se observarán las medidas de seguridad necesarias para preservar la salud de los trabajadores y las afecciones al medio.
- Como regla general, se procurará retirar los elementos peligrosos y contaminantes tan pronto como sea posible, así como los elementos recuperables.
- Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, en montones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación A Coruña, Febrero de 2015 y la contaminación con otros materiales.

#### 1.3.3. SEPARACIÓN DE RESIDUOS EN OBRA

- La segregación de los residuos en obra se deberá hacer tomando las medidas de protección y seguridad adecuadas, de modo que los trabajadores no corran riesgos durante la manipulación de los mismos.
- Los procedimientos de separación de residuos, así como los medios humanos y técnicos destinados a la segregación de estos, serán definidos previo comienzo de las obras.
- Los restos del lavado de hormigoneras se tratarán como residuos de hormigón.
- Se evitará la contaminación de los plásticos y restos de madera con productos tóxicos o peligrosos, asgo como la contaminación de los acopios por estos.

#### 1.3.4. ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS EN OBRA

- El depósito temporal de residuos se efectuará en contenedores/recipientes destinados a tal efecto, de modo que se cumplan las ordenanzas municipales y la legislación específica de residuos, evitando los vertidos o contaminaciones derivadas de un almacenamiento incorrecto.
- Los lugares o recipientes de acopio de los residuos estarán señalizados idónea y reglamentariamente, de modo que el depósito se pueda efectuar sin que quepa lugar a dudas.
- Los contenedores/recipientes de residuos estarán pintados con colores claro visibles, y en ellos constarán los datos del gestor del servicio correspondiente al residuo, incluida la clave de la autorización para su gestión. Los contenedores permanecerán durante toda la obra perfectamente etiquetados, para así poder identificar el tipo de residuos que puede albergar cada uno.
- Los contenedores/bidones para residuos peligrosos se localizarán en una zona específica, señalizada y acondicionada para absorber posibles fugas, y estarán etiquetados según normativa.
- Se tomarán las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra en los recipientes habilitados en la misma. Los contenedores deberán cubrirse fuera del horario de trabajo.

#### 1.3.5. CARGA Y TRANSPORTE DE RESIDUOS

- El transporte de los residuos destinados a valorización/eliminación será llevado a cabo por gestores autorizados por la Xunta de Galicia para la recogida y transporte de éstos. Se comprobará la autorización para cada uno de los códigos de los residuos a transportar. Se llevará un estricto control del transporte de residuos peligrosos, conforme a la legislación vigente.





- El transporte de tierras y residuos pétreos destinados a reutilización, tanto dentro como fuera de las obras, quedará documentado.
- Las operaciones de carga, transporte y vertido se realizarán con las precauciones necesarias para evitar proyecciones, desprendimientos de polvo, etc. debiendo emplearse los medios adecuados para ello.
- El contratista tomará las medidas idóneas para evitar que los vehículos que abandonen la zona de obras depositen restos de tierra, barro, etc., en las calles, carreteras y zonas de tráfico, tanto pertenecientes a la obra como de dominio público que utilice durante su transporte a vertedero. En todo caso estará obligado a la eliminación de estos depósitos a su cargo.

#### 1.3.6. DESTINO FINAL DE RESIDUOS

- El contratista se asegurará que el destino final de los residuos es un centro autorizado por la Xunta de Galicia para la gestión de los mismos.
- Se realizará un estricto control documental de los residuos, mediante albaranes de retirada, transporte y entrega en el destino final, que el contratista aportará a la Dirección Facultativa.
- Para los RCD's que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se aportará evidencia documental del destino final.





## 03\_Presupuesto





## 03.01\_Mediciones





CAPÍTULO C01 TRANSPORTE DE RESIDUOS

01.01	<b>m3 TRANSPORTE DE RESIDUOS NO PELIGROSOS</b> Transporte de residuos de construcción o demolición no peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión y entrega a gestor autorizado. Incluye: carga, transporte a planta y descarga. Medido el volumen esponjado en m3.  1.395,96
01.02	<b>m3 TRANSPORTE DE RESIDUOS PELIGROSOS</b> Transporte de residuos peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión y entrega a gestor autorizado. Incluye: carga, transporte a planta, descarga y canon de gestión. Medido el volumen esponjado en m3  1,50

CAPÍTULO C02 VALORACIÓN DE RESIDUOS

02.01	<b>m3 VALORACIÓN DE RESIDUOS DE MADERA</b> Gestión (valoración) de residuos de madera, con código LER 17.02.01, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo, asunción de la titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aporte de nuevos contenedores.  28,73
02.02	<b>m3 VALORACIÓN DE RESIDUOS DE PIEDRA</b> Gestión (valoración) de residuos de piedra, con código LER 17.09.01, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo, asunción de la titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aporte de nuevos contenedores.  267,45
02.03	<b>m3 VALORACIÓN DE RESIDUOS DE HORMIGÓN</b> Gestión (valoración) de residuos de hormigón, con código LER 17.01.01, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo, asunción de la titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aporte de nuevos contenedores.  274,12
02.04	<b>m3 VALORACIÓN DE RESIDUOS METÁLICOS</b> Gestión (valoración) de residuos metálicos, con código LER 17.04.05, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo, asunción de la titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aporte de nuevos contenedores.  1,59
02.05	<b>m3 VALORACIÓN DE RESIDUOS DE PAPEL Y CARTÓN</b> Gestión (valoración) de residuos de envases de papel y cartón, con código LER 15.01.01, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo, asunción de la titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aporte de nuevos contenedores.  0,75
02.06	<b>m3 VALORACIÓN DE RESIDUOS DE MEZCLAS BITUMINOSAS</b> Gestión (valoración) de residuos de mezclas bituminosas, con código LER 17.03.02, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo, asunción de la titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aporte de nuevos contenedores.  818,80
02.07	<b>m3 VALORACIÓN DE RESIDUOS DE PLÁSTICO</b> Gestión (valoración) de residuos de plásticos, con código LER 17.02.03, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo, asunción de la titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aporte de nuevos contenedores.

duo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aporte de nuevos contenedores.  
  
3,00

CAPÍTULO C03 ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

03.01	<b>m3 ELIMINACIÓN DE SUSTANCIAS GENERADAS POR LOS TRABAJADORES</b> Gestión (eliminación) de residuos varios generados por los trabajadores.  0,75
03.02	<b>m3 ELIMINACIÓN DE SUSTANCIAS PELIGROSAS</b> Gestión (eliminación) de residuos peligrosos varios, con códigos LER 15.02.02., 20.01.01., 16.06.04., 16.03.03., 08.01.11., e 07.07.01. por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo, asunción de la titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.  1,50





03.02\_Cuadro de precios 1







CAPÍTULO C01 TRANSPORTE DE RESIDUOS

01.01	m3	TRANSPORTE DE RESIDUOS NO PELIGROSOS	8,81
Transporte de residuos de construcción o demolición no peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión y entrega a gestor autorizado. Incluye: carga, transporte a planta y descarga. Medido el volumen esponjado en m3.			
OCHO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS			
01.02	m3	TRANSPORTE DE RESIDUOS PELIGROSOS	40,52
Transporte de residuos peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión y entrega a gestor autorizado. Incluye: carga, transporte a planta, descarga y canon de gestión. Medido el volumen esponjado en m3			
CUARENTA EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS			

CAPÍTULO C02 VALORACIÓN DE RESIDUOS

02.01	m3	VALORACIÓN DE RESIDUOS DE MADERA	11,59
Gestión (valoración) de residuos de madera, con código LER 17.02.01, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo, asunción de la titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aporte de nuevos contenedores.			
ONCE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS			
02.02	m3	VALORACIÓN DE RESIDUOS DE PIEDRA	12,06
Gestión (valoración) de residuos de piedra, con código LER 17.09.01, por gestor autorizado, incluyendo:			
trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo, asunción de la titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aporte de nuevos contenedores.			
DOCE EUROS con SEIS CÉNTIMOS			
02.03	m3	VALORACIÓN DE RESIDUOS DE HORMIGÓN	13,36
Gestión (valoración) de residuos de hormigón, con código LER 17.01.01, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo, asunción de la titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aporte de nuevos contenedores.			
TRECE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS			
02.04	m3	VALORACIÓN DE RESIDUOS METÁLICOS	17,29
Gestión (valoración) de residuos metálicos, con código LER 17.04.05, por gestor autorizado, incluyendo:			
trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo, asunción de la titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aporte de nuevos contenedores.			
DIECISIETE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS			
02.05	m3	VALORACIÓN DE RESIDUOS DE PAPEL Y CARTÓN	44,34
Gestión (valoración) de residuos de envases de papel y cartón, con código LER 15.01.01, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo, asunción de la titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aporte de nuevos contenedores.			
CUARENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS			
02.06	m3	VALORACIÓN DE RESIDUOS DE MEZCLAS BITUMINOSAS	11,79
Gestión (valoración) de residuos de mezclas bituminosas, con código LER 17.03.02, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo, asun-			

ción de			
la titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aporte de nuevos contenedores.		ONCE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
02.07	m3	VALORACIÓN DE RESIDUOS DE PLÁSTICO	46,13
Gestión (valoración) de residuos de plásticos, con código LER 17.02.03, por gestor autorizado, incluyendo:			
trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo, asunción de la titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aporte de nuevos contenedores.		CUARENTA Y SEIS EUROS con TRECE CÉNTIMOS	

CAPÍTULO C03 ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

03.01	m3	ELIMINACIÓN DE SUSTANCIAS GENERADAS POR LOS TRABAJADORES	56,14
Gestión (eliminación) de residuos varios generados por los trabajadores.		CINCUENTA Y SEIS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
03.02	m3	ELIMINACIÓN DE SUSTANCIAS PELIGROSAS	148,96
Gestión (eliminación) de residuos peligrosos varios, con códigos LER 15.02.02., 20.01.01., 16.06.04., 16.03.03., 08.01.11., e 07.07.01. por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo, asunción de la titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aporte de nuevos contenedores.		CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

A Coruña, junio de 2016

El autor del proyecto

Fdo.: Agustín Valiño Fernández





## 03.03\_Cuadro de precios 2





CAPÍTULO C01 TRANSPORTE DE RESIDUOS

01.01	m3	TRANSPORTE DE RESIDUOS NO PELIGROSOS	Transporte de residuos de construcción o demolición no peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión y entrega a gestor autorizado. Incluye: carga, transporte a planta y descarga. Medido el volumen esponjado en m3.	Suma la partida.....	8,31
				Costes indirectos ..... 6,00%	0,50
				TOTAL PARTIDA.....	8,81
01.02	m3	TRANSPORTE DE RESIDUOS PELIGROSOS	Transporte de residuos peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión y entrega a gestor autorizado. Incluye: carga, transporte a planta, descarga y canon de gestión. Medido el volumen esponjado en m3	Suma la partida.....	38,23
				Costes indirectos ..... 6,00%	2,29
				TOTAL PARTIDA.....	40,52
CAPÍTULO C02 VALORACIÓN DE RESIDUOS					
02.01	m3	VALORACIÓN DE RESIDUOS DE MADERA	Gestión (valoración) de residuos de madera, con código LER 17.02.01, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo, asunción de la titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aporte de nuevos contenedores.	Suma la partida.....	10,93
				Costes indirectos ..... 6,00%	0,66
				TOTAL PARTIDA.....	11,59
02.02	m3	VALORACIÓN DE RESIDUOS DE PIEDRA	Gestión (valoración) de residuos de piedra, con código LER 17.09.01, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo, asunción de la titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aporte de nuevos contenedores.	Suma la partida.....	11,38
				Costes indirectos ..... 6,00%	0,68
				TOTAL PARTIDA.....	12,06
02.03	m3	VALORACIÓN DE RESIDUOS DE HORMIGÓN	Gestión (valoración) de residuos de hormigón, con código LER 17.01.01, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo, asunción de la titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aporte de nuevos contenedores.	Suma la partida.....	12,60
				Costes indirectos ..... 6,00%	0,76
				TOTAL PARTIDA.....	13,36
02.04	m3	VALORACIÓN DE RESIDUOS METÁLICOS	Gestión (valoración) de residuos metálicos, con código LER 17.04.05, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo, asunción de la titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aporte de nuevos contenedores.	Suma la partida.....	16,31
				Costes indirectos ..... 6,00%	0,98

02.05	m3	VALORACIÓN DE RESIDUOS DE PAPEL Y CARTÓN	Gestión (valoración) de residuos de envases de papel y cartón, con código LER 15.01.01, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo, asunción de la titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aporte de nuevos contenedores.	Suma la partida .....	41,83
				Costes indirectos ..... 6,00%	2,51
				TOTAL PARTIDA.....	44,34
02.06	m3	VALORACIÓN DE RESIDUOS DE MEZCLAS BITUMINOSAS	Gestión (valoración) de residuos de mezclas bituminosas, con código LER 17.03.02, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo, asunción de la titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aporte de nuevos contenedores.	Suma la partida .....	11,12
				Costes indirectos ..... 6,00%	0,67
				TOTAL PARTIDA.....	11,79
02.07	m3	VALORACIÓN DE RESIDUOS DE PLÁSTICO	Gestión (valoración) de residuos de plásticos, con código LER 17.02.03, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo, asunción de la titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aporte de nuevos contenedores.	Suma la partida .....	43,52
				Costes indirectos ..... 6,00%	2,61
				TOTAL PARTIDA.....	46,13€
CAPÍTULO C03 ELIMINACIÓN DE RESIDUOS					
03.01	m3	ELIMINACIÓN DE SUSTANCIAS GENERADAS POR LOS TRABAJADORES	Gestión (eliminación) de residuos varios generados por los trabajadores.	Suma la partida .....	52,96
				Costes indirectos ..... 6,00%	3,18
				TOTAL PARTIDA.....	56,14
03.02	m3	ELIMINACIÓN DE SUSTANCIAS PELIGROSAS	Gestión (eliminación) de residuos peligrosos varios, con códigos LER 15.02.02., 20.01.01., 16.06.04., 16.03.03., 08.01.11., e 07.07.01. por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo, asunción de la titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aportación de nuevos contenedores.	Suma la partida .....	140,53
				Costes indirectos ..... 6,00%	8,43
				TOTAL PARTIDA.....	148,96

A Coruña, junio de 2016  
El autor del proyecto

Fdo.: Agustín Valiño Fernández



## 03.04\_Presupuesto





CAPÍTULO C01 TRANSPORTE DE RESIDUOS

01.01	m3 TRANSPORTE DE RESIDUOS NO PELIGROSOS			
	Transporte de residuos de construcción o demolición no peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión y entrega a gestor autorizado. Incluye: carga, transporte a planta y descarga. Medido el volumen esponjado en m3.			
		1.395,96	8,81	12.298,41
01.02	m3 TRANSPORTE DE RESIDUOS PELIGROSOS			
	Transporte de residuos peligrosos, asumiendo la titularidad del mismo, hasta instalaciones autorizadas para su gestión y entrega a gestor autorizado. Incluye: carga, transporte a planta, descarga y canon de gestión. Medido el volumen esponjado en m3			
		1,50	40,52	60,78
	TOTAL CAPÍTULO C01 TRANSPORTE DE RESIDUOS .....			12.359,19

CAPÍTULO C02 VALORACIÓN DE RESIDUOS

02.01	m3 VALORACIÓN DE RESIDUOS DE MADERA			
	Gestión (valoración) de residuos de madera, con código LER 17.02.01, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo, asunción de la titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aporte de nuevos contenedores.			
		28,73	11,59	332,98
02.02	m3 VALORACIÓN DE RESIDUOS DE PIEDRA			
	Gestión (valoración) de residuos de piedra, con código LER 17.09.01, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo, asunción de la titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aporte de nuevos contenedores.			
		267,45	12,06	3.225,45
02.03	m3 VALORACIÓN DE RESIDUOS DE HORMIGÓN			
	Gestión (valoración) de residuos de hormigón, con código LER 17.01.01, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo, asunción de la titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aporte de nuevos contenedores.			
		274,12	13,36	3.662,24
02.04	m3 VALORACIÓN DE RESIDUOS METÁLICOS			
	Gestión (valoración) de residuos metálicos, con código LER 17.04.05, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo, asunción de la titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aporte de nuevos contenedores.			
		1,59	17,29	27,49
02.05	m3 VALORACIÓN DE RESIDUOS DE PAPEL Y CARTÓN			
	Gestión (valoración) de residuos de envases de papel y cartón, con código LER 15.01.01, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo, asunción de la titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aporte de nuevos contenedores.			
		0,75	44,34	33,26
02.06	m3 VALORACIÓN DE RESIDUOS DE MEZCLAS BITUMINOSAS			
	Gestión (valoración) de residuos de mezclas bituminosas, con código LER 17.03.02, por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo, asunción de la titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aporte de nuevos contenedores.			
		818,80	11,79	9.653,65
02.07	m3 VALORACIÓN DE RESIDUOS DE PLÁSTICO			
	Gestión (valoración) de residuos de plásticos, con código LER 17.02.03, por gestor autorizado, incluyendo:			

trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo, asunción de la titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aporte de nuevos contenedores.

	3,00	46,13	138,39
TOTAL CAPÍTULO C02 VALORACIÓN DE RESIDUOS .....			17.073,46

CAPÍTULO C03 ELIMINACIÓN DE RESIDUOS

03.01	m3 ELIMINACIÓN DE SUSTANCIAS GENERADAS POR LOS TRABAJADORES			
	Gestión (eliminación) de residuos varios generados por los trabajadores.			
		0,75	56,14	42,11
03.02	m3 ELIMINACIÓN DE SUSTANCIAS PELIGROSAS			
	Gestión (eliminación) de residuos peligrosos varios, con códigos LER 15.02.02., 20.01.01., 16.06.04., 16.03.03., 08.01.11., e 07.07.01. por gestor autorizado, incluyendo: trámites necesarios para la realización del seguimiento del residuo, asunción de la titularidad del residuo, aportación de recipientes debidamente homologados, aportación de etiquetas normalizadas de caracterización del residuo y retirada y aporte de nuevos contenedores.			
		1,50	148,96	223,44
	TOTAL CAPÍTULO C03 ELIMINACIÓN DE RESIDUOS.....			265,55

TOTAL

A Coruña, junio de 2016

El autor del proyecto

Fdo.: Agustín Valiño Fernández







# ANEJO 30

## Justificación de precios





ÍNDICE DE ESTE ANEJO

1	OBJETO DEL ANEJO	3
2	COSTES DIRECTOS	3
	2.1. Mano de obra	3
	2.2. Maquinaria	3
	2.3. Materiales	3
3	COSTES INDIRECTOS	3
4	JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS	4
	4.1. Aspectos generales	4
	4.2. Precios de unidades de obra	4
	APÉNDICE 01: LISTADO DE MANO DE OBRA	5
	APÉNDICE 02: LISTADO DE MAQUINARIA	7
	APÉNDICE 03: LISTADO DE MATERIALES	9
	APÉNDICE 04: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DESCOMPUESTOS	15



## 1. OBJETO DEL ANEJO

El objetivo del presente anejo es el de dar cumplimiento al artículo 1 de la Orden del 12 de junio de 1968 (BOE: 27/7/68), en la que se establece la necesidad de justificar el importe de los precios de las unidades de obra que figuran en los Cuadros de Precios.

De acuerdo con el Artículo 2 de esta orden, este anejo de justificación de precios no posee carácter contractual.

Los componentes de un precio se ajustarán a lo dictado en el Real Decreto 982/1987 del 5 de junio, por el que se da una nueva redacción a los artículos 67 y 68 del Reglamento General de Contratación del Estado.

## 2. COSTES DIRECTOS

Se consideran directos los siguientes costes:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra, con sus pluses, cargas y seguros sociales.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc. que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Todos estos conceptos se pueden agrupar ordenadamente de la manera siguiente:

- o Mano de obra.
- o Maquinaria.
- o Materiales

### 2.1. MANO DE OBRA

Para calcular el coste de la mano de obra se ha tenido en cuenta el Convenio Provincial de Edificación y Obras Públicas de La Coruña y las actuales bases de cotización de la Seguridad Social, así como la legislación laboral vigente.

Para determinar los costes por hora trabajada se ha aplicado la siguiente fórmula:

$$\text{Coste hora trabajada} = \text{Coste empresarial anual} / n^{\circ} \text{ horas trabajadas}$$

dónde el coste anual representa el coste total anual que supone para la empresa cada categoría laboral, incluyendo no solo las retribuciones percibidas por el trabajador por todos los conceptos, sino también las cargas sociales que este supone para la empresa.

El número de horas anuales trabajadas se determina a partir del calendario laboral para el año 2016, que lo establece en 1752.

Los costes horarios de las categorías profesionales correspondientes a la mano de obra directa se han evaluado siguiendo lo dispuesto por la O.M. de 21 de mayo de 1979, según la siguiente fórmula:

$$C = (1+K) \cdot A + B$$

dónde

- C es el coste horario del personal en €/hora
- A es la parte de la retribución total del trabajador que tiene carácter salarial (sujeta a cotización) en €/hora.
- B retribución en €/hora no sujeta a cotización, compuesta por las indemnizaciones de los gastos que ha de realizar como consecuencia de la actividad laboral, gastos de transporte, plus de distancia, ropa de trabajo, desgaste de las herramientas, etc. Es decir, recoge los pluses de convenios colectivos, ordenanza laboral, normas de obligado cumplimiento y gratificaciones voluntarias.

- K es el % sobre la parte salarial que representa los gastos para la empresa como consecuencia de gastos de la Seguridad Social, Fondo de Garantía Salarial, desempleo, formación profesional, etc... Concretamente recoge los siguientes conceptos:

Los jornales percibidos y no trabajados: vacaciones retribuidas, domingos y festivos, ausencias justificadas, días de enfermedad, gratificaciones de Navidad y de julio, participación en beneficios de la empresa.

- Las indemnizaciones por despido y muerte natural.
- La Seguridad Social, Formación Profesional, Cuota Sindical y Seguros de Accidentes.
- Aquellos otros conceptos que tengan carácter de coste y que deban incluirse por orden ministerial. El valor del coeficiente K en estos momentos es de 0,40.

Para poder aplicar el Convenio Colectivo, es necesario clasificar previamente los diferentes días del año en días realmente trabajados y en días abonados, y no trabajados, para ello hacemos uso del Calendario Laboral del Convenio Colectivo del sector de la construcción publicado en el BOP.

Según este calendario, el número total de días laborables es de 218, por lo que a un promedio de 8 horas por día laboral, el número total de horas laborables es de 1744.

Resumiendo:

- 218 días laborales
- 1.744 h

En el Apéndice 1 de este anejo se adjunta la mano de obra empleada en el proyecto.

### 2.2. MAQUINARIA

El estudio de los costes correspondientes a la maquinaria se ha realizado a partir de la información contenida en las Bases de Precios PREOC y CENTRO, en su versión 2014.

En el Apéndice 2 se adjunta la maquinaria utilizada en el proyecto para la ejecución de las obras.

### 2.3. MATERIALES

El análisis de los costes correspondientes a materiales se ha realizado a partir de la información en las Bases de Precios PREOC y CENTRO, en su versión 2014, pudiendo ser estos consultados en el Apéndice 3 de este anejo.

## 3. COSTES INDIRECTOS

Se consideran costes indirectos todos aquellos gastos de ejecución que no sean directamente imputables a unidades de obra completas, sino al conjunto de la obra.

Los gastos correspondientes a los Costes Indirectos se cifrarán en un porcentaje de los Costes Directos, igual para todas las unidades de obra. El conjunto de gastos imputables a Costes Indirectos se puede estructurar de la siguiente manera:

- Instalaciones auxiliares (oficinas, almacenes...)
- Personal técnico y administrativo adscrito a la obra (topógrafo, ingeniero, encargado...)
- Costes imprevistos.

Para la determinación del porcentaje de costes indirectos se aplica lo prescrito en los artículos 67 y 68 de Reglamento General de Contratación del Estado, y en la Orden de 12 de Junio de 1968 del Ministerio de Obras Públicas, en donde se establecen las Normas Complementarias de los artículos 67 y 68 del Reglamento General, calculándolos como la suma de dos partes, una como relación entre costes indirectos y directos y otra de imprevistos. Así el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se obtiene como:

$$P = (1 + K / 100) \cdot CD$$



Siendo:

- $P$  = Precios de ejecución material en euros.
- $K = K1 + K2$
- $CD$  = Costes directos.

Veamos ahora el significado de los sumandos  $K1$  y  $K2$ :

a) El primer sumando de  $K$ , se calcula mediante la fórmula:  $K1=100 \cdot (CI / CD)$ , siendo:

$CI$  = Costes indirectos, siendo el 5% el valor máximo de  $K1$ .

Para estimar los costes indirectos suponemos que durante la obra van a ser precisos a pie de obra de forma permanente o discontinua, los siguientes elementos de acuerdo con la Orden Ministerial de 12 de junio de 1968:

- Personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra, o de asistencia temporal (topógrafo, laboratorios,...).
- Instalaciones de obra. Almacenes, oficina, talleres mecánicos y de carpintería, comunicaciones, etc., así como los costes derivados de su uso.

Por consiguiente  $K1 = 5 \%$ .

b) El segundo sumando  $K2$  alude a los imprevistos y ha de ser menor o igual que  $1 \%$  por tratarse de una obra terrestre.

Por tratarse de una obra de edificación de importantes dimensiones, con estructuras complejas y numerosas instalaciones tomaremos  $1 \%$ .

$K$  será igual a:  $K = K1 + K2 = 6 \%$ .

## 4. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

### 4.1. ASPECTOS GENERALES

La determinación de los precios de las unidades de obra se realiza a partir de los precios de los elementos que las forman, los cuales se agrupan bajo los siguientes conceptos:

- Mano de obra
- Maquinaria
- Materiales
- Costes indirectos

A partir de los cuadros en los que se establecen los costes para los elementos englobados en cada uno de estos apartados, se efectúa la determinación de los precios de cada unidad, teniendo en cuenta los rendimientos de los equipos para evaluar la incidencia de la mano de obra y maquinaria en cada precio.

### 4.2. PRECIOS UNIDADES DE OBRA

Para la justificación de los Precios de las Unidades de Obra del Proyecto, se han descompuesto estas, en los Precios Unitarios y/o precios auxiliares que componen cada Unidad de Obra, aplicando los rendimientos correspondientes.

Al coste total así obtenido se le ha añadido el Coste Indirecto, obtenido según lo establecido en el apartado 3 (6%).

En el APÉNDICE 4: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DESCOMPUESTOS se adjunta la justificación de los precios de las unidades de obra que intervienen en el Proyecto.





## Apéndice 01

### Mano de obra







LISTADO DE MANO DE OBRA VALORADO (Pres)

REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
MAN002	3.648,9575 h	Capataz	16,78	61.229,51
MAN003	38.532,5373 h	Oficial 1ª	16,50	635.786,87
MAN004	209,0723 H	Oficial 2ª	16,22	3.391,15
MAN005	20.792,5426 H	Ayudante	15,83	329.145,95
MAN006	7.835,0712 h	Peón especializado	15,75	123.402,37
MAN007	31.083,2857 h	Peón ordinario	15,50	481.790,93
Grupo MAN.....				1.634.746,77
TOTAL .....				1.634.746,77





## Apéndice 02

### Maquinaria





LISTADO DE MAQUINARIA VALORADO (Pres)

REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
M02GE010	9,4000 h	Grúa telescópica autoprop. 20 t.	49,92	469,25
M02GE050	2,3396 h	Grúa telescópica autoprop. 60 t.	113,37	265,25
M02GT250	0,3899 mes	Alquiler grúa torre 40 m. 1000 kg.	1.254,69	489,26
M02GT320	0,0650 ud	Mont/desm. grúa torre 40 m. flecha	3.711,64	241,22
M02GT360	0,3899 mes	Contrato mantenimiento	122,86	47,91
M02GT370	0,3899 mes	Alquiler telemando	58,54	22,83
M02GT380	0,0650 ud	Tramo de empotramiento grúa torre <40 m.	1.692,27	109,98
Grupo M02.....				1.645,69
M03HH020	4,4550 h	Hormigonera 200 l. gasolina	2,25	10,02
M03HH030	0,4950 h	Hormigonera 300 l. gasolina	3,14	1,55
Grupo M03.....				11,58
M05EC020	163,4157 h	Excavadora hidráulica cadenas 135 CV	61,73	10.087,65
M05EN010	79,5389 h	Excav. hidráulica neumáticos 67 CV	34,04	2.707,50
M05EN020	390,9906 h	Excav. hidráulica neumáticos 84 CV	39,51	15.448,04
M05PN010	4,2753 h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	39,51	168,92
M05PN110	7,5000 h	Minicargadora neumáticos 40 CV	31,60	237,00
M05RN010	3,2970 h	Retrocargadora neumáticos 50 CV	30,38	100,16
M05RN020	0,0032 h	Retrocargadora neumáticos 75 CV	32,20	0,10
Grupo M05.....				28.749,37
M06MI010	920,2160 h.	Martillo manual picador neumático 9 kg	2,88	2.650,22
M06MR230	217,8876 h	Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	12,29	2.677,84
Grupo M06.....				5.328,06
M07AC020	16,3828 h	Dumper convencional 2.000 kg.	5,31	86,99
M07CB010	32,0645 h	Camión basculante 4x2 10 t.	30,99	993,68
M07CB020	226,4070 h	Camión basculante 4x4 14 t.	34,64	7.842,74
M07CG010	87,2000 h	Camión con grúa 6 t.	42,54	3.709,48
M07N060	213,7635 m3	Canon de desbroce a vertedero	6,05	1.293,27
M07N080	5.447,1890 m3	Canon de tierra a vertedero	5,97	32.519,72
M07W020	20.825,2000 t	km transporte zavorra	0,13	2.707,28
M07Z120	1,0000 ud	Transporte y montaje equipo de anclajes	2.543,52	2.543,52
Grupo M07.....				51.696,68
M08B020	17,5952 h	Barredora remolcada c/motor auxiliar	11,16	196,36
M08CA110	9,6184 h	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	32,01	307,88
M08CB010	5,3815 h	Camión cist.bitum.c/lanza 10.000 l.	42,54	228,93
M08NM020	8,5194 h	Motobivieladora de 200 CV	71,55	609,56
M08RI010	232,8214 h	Pisón vibrante 70 kg.	3,13	728,73
M08RL010	10,9900 h	Rodillo vibrante manual tandem 800 kg.	6,21	68,25
M08RN040	8,5194 h	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t.	53,19	453,15
Grupo M08.....				2.592,87
M10MR030	8,4816 h	Rodillo auto.90 cm. 1 kg/cm.gene	10,00	84,82
M10PN010	31,8060 h	Motobazada normal	6,50	206,74
Grupo M10.....				291,56
M11HV120	1.121,1428 h.	Aguja eléct.c/conv.érid.gasolina D=79mm.	5,04	5.650,56
M11SA010	12,8000 h	Ahoyadora gasolina 1 persona	6,83	87,42
M11SP010	23,7248 h	Equipo pintabanda aplic. convencional	31,35	743,77
Grupo M11.....				6.481,76

LISTADO DE MAQUINARIA VALORADO (Pres)

REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
M13CP105	110,3609 ud	Puntal telesc. normal 3 m	13,36	1.474,42
M13EA510	187,8808 d	Panel metálico-fenól. 3,00x1,00	1,08	202,91
M13EA520	375,7615 d	Grapa unión paneles met.	0,08	30,06
M13EA530	75,1523 d	Tuerca palomilla	0,02	1,50
M13EA540	75,1523 d	Placa tuerca palomilla	0,02	1,50
M13EA550	187,8808 d	Barra dywidag 1,00 m.	0,02	3,76
M13EF010	592,9700 m2	Encof. chapa hasta 1 m2.10 p.	3,33	1.974,58
M13EM030	8.131,7250 m2	Tablero encofrar 22 mm. 4 p.	2,25	18.296,38
Grupo M13.....				21.985,13
U02FA001	473,8318 h	Pala cargadora 1,30 M3.	15,00	7.107,48
U02FF001	1.492,5394 h	Excavadora 2 M3.	38,00	56.716,50
U02FF020	8,3886 h	Bulldozer de 150 C.V. con Ripper	21,00	176,16
U02FK005	240,2385 h	Retro-Pala excavadora	21,00	5.045,01
U02JA003	2.819,5471 h	Camión 10 T. basculante	23,80	67.105,22
U02LA201	2.273,4572 h	Hormigonera 250 l.	0,90	2.046,11
U02SM005	1.148,1072 Hr	Grupo motobomba de 6 C.V.	4,48	5.143,52
Grupo U02.....				143.339,99
U37GA000	654,4950 h	Regla vibradora	1,45	949,02
Grupo U37.....				949,02
U39AC007	91,4855 h	Compactador neumát.autp.100cv	32,00	2.927,54
U39AE001	91,4855 h	Compactador tandem	24,00	2.195,65
U39AG001	7,5947 h	Barredora nemát autpopulsad	7,00	53,16
U39AG003	13,7190 h	Barred. recogedora autpopulsad	64,00	878,02
U39AH017	1.920,5920 h	Camión volquete	14,37	27.598,91
U39AH027	75,8715 h	Camión bañera de 25 tm.	36,00	2.731,37
U39AH039	13,7190 h	Fresadora de pavimento	160,00	2.195,04
U39AI008	91,4855 h	Extendedora aglomerado	41,00	3.750,91
U39AK005	205,0418 h	Planta hormigonado	28,00	5.741,17
U39AN001	1.218,4216 h	Bomba hormigonado en camión	40,00	48.736,86
U39AP001	7,5947 h	Marcadora autopropulsada	6,40	48,61
U39AS001	5.761,7760 h	Maquina apantalladora	27,14	156.374,60
U39AY001	2.436,8432 h	Compresor diesel	16,00	38.989,48
U39AZ001	2.436,8432 h	Vibrador de aguja	1,90	4.630,00
U39BK205	91,4855 h	Planta asfáltica en caliente	216,00	19.760,87
Grupo U39.....				316.612,20
U40SE140	13,6000 h	Pala mixta.	22,08	300,29
U40SE150	17,0000 h	Motosierra.	0,92	15,64
Grupo U40.....				315,93
TOTAL.....				579.999,82





## Apéndice 03

### Materiales





LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
050901	243,0000 ud	Sistema de guiado al aparcamiento. Precio por plaza.	120,00	29.160,00
Grupo 050.....				29.160,00
AD8393931	4,0000 ud	Lector de matrículas	10.125,00	40.500,00
Grupo AD8.....				40.500,00
BE9374841	2,0000 ud	Borne de entrada	5.150,00	10.300,00
Grupo BE9.....				10.300,00
BS9374841	2,0000 ud	Borne de salida	5.350,00	10.700,00
Grupo BS9.....				10.700,00
E55DE8741	4,0000 ud	Barrera automática	1.250,00	5.000,00
Grupo E55.....				5.000,00
E57DF7811	6,0000 ud	Cajero automático	7.250,00	43.500,00
Grupo E57.....				43.500,00
P01AA020	1.374,8242 m3	Arena de río 0/6 mm.	16,96	23.317,02
P01AA030	0,6273 t	Arena de río 0/6 mm.	13,34	8,37
P01AF031	1.041,2600 t	Zahorra artif. ZA(40)/ZA(25) 60%	5,88	6.122,61
P01AG020	1,2537 t	Garbancillo 4/20 mm.	13,95	17,49
P01CC020	7,1793 t	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	95,38	684,76
P01CY010	38,2550 t	Yeso negro en sacos YG	57,21	2.188,57
P01CY030	9,1137 t	Yeso blanco en sacos YF	63,89	582,27
P01DC010	16,1491 l	Desencofrante p/encofrado metálico	1,74	28,10
P01DW050	364,3298 m3	Agua	1,12	408,05
P01DW090	1.232,9000 ud	Pequeño material	1,26	1.553,45
P01EM260	145,3410 m2	Tabla machiembhada 2,5x9/16 de 22mm.	18,00	2.616,14
P01EM290	157,6584 m3	Madera pino encofrar 26 mm.	252,47	39.804,02
P01FA405	1.824,9000 kg	Adh. cementoso porcelánico s/varios C1TE	0,54	985,45
P01FJ006	91,2450 kg	Junta cementosa mej. color 2-15 mm CG2	0,96	87,60
P01HA010	3,4380 m3	Hormigón HA-25/P/20/I central	71,19	244,75
P01HA020	39,1830 m3	Hormigón HA-25/P/40/I central	71,46	2.800,02
P01HA021	3.577,9904 m3	Hormigón HA-25/P/20/Ila central	71,75	256.720,81
P01HB021	3.076,0160 m3	Bomb.hgón. 56a75 m3, pluma 36m	13,59	41.803,06
P01HB090	46,1402 h	Desplazamiento bomba	143,00	6.598,05
P01HM010	1.301,6090 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	68,68	89.394,50
P01HM020	1,7000 m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	69,19	117,62
P01LH010	2,1835 mud	Ladrillo hueco sencillo 24x11,5x4 cm.	78,47	171,34
P01LH020	154,6417 mud	Ladrillo hueco doble 24x11,5x8 cm.	83,57	12.923,41
P01LT020	4,2174 mud	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm.	97,97	413,17
P01MC010	0,3750 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-15/CEM	67,90	25,46
P01MC040	77,8677 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	58,64	4.566,16
P01MS161	24,7660 t	Mortero hidrófugo para albiñilería, de cemento, color gris	38,90	963,40
P01PL150	3.228,9000 kg	Emulsión asfáltica ECR-1	0,29	936,38
P01UC030	671,9409 kg	Puntas 20x100	7,46	5.012,68
P01UH170	12,4000 u	Escuadra de montaje Inox 90º	3,51	43,52
Grupo P01.....				501.138,22
P02CVC300	0,4000 ud	Codo 87,5º PVC san.j.peg. 110 mm.	4,39	1,76
P02CVC320	94,0882 ud	Codo M-H 87,5º PVC j.peg. c.gris D=160	12,30	1.157,28
P02CVM010	112,4544 ud	Manguito H-H PVC s/tope j.elást. D=160mm	14,84	1.668,82

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
P02CVW010	24,5041 kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	7,38	180,84
P02CVW020	6,8724 l	Limpiador tubos PVC	8,78	60,34
P02CVW030	18,5940 kg	Adhesivo tubos PVC j.pegada	14,02	260,69
P02CVW034	6,6600 ud	Abraz.metálica tubos PVC 110 mm.	1,86	12,39
P02CVW040	1.567,9799 ud	Abrazadera metálica tub.colg. PVC D=160	2,68	4.202,19
P02EAH025	29,0000 ud	Arq.HM c/zunch.sup-fondo ciego 40x40x50	29,67	860,43
P02EAP020	23,0000 ud	Tapa cuadrada PVC 40x40cm	43,90	1.009,70
P02EAT020	25,0000 ud	Tapa cuadrada HA e=6cm 50x50cm	26,33	658,25
P02EAT090	29,0000 ud	Tapa/marco cuadrada HM 40x40cm	14,53	421,37
P02EAV070	23,0000 ud	Arquet cuadrada PVC 40x40cm D.max=200	54,31	1.249,13
P02ECF040	23,9400 ud	Rej.trans. fund.ductil s/cerco L=750x300	48,00	1.149,12
P02ECF170	62,0000 ud	R. cuadrada fundición dúctil 50x50	41,10	2.548,20
P02EDS010	34,0000 ud	Sum.sif./rej. PVC L=200 s.vert. D=75-90	12,03	409,02
P02EI080	62,0000 ud	Sumidero sifón.PP Hidros tank 45x45x60cm	107,26	6.650,12
P02EPH020	111,0000 ud	Ani.pozo mach.circ. HM h=0,50m D=1000	30,62	3.398,82
P02EPH080	111,0000 ud	Ani.pozo mach.circ.HM h=1,25m D=1000	61,27	6.800,97
P02EPH110	111,0000 ud	Cono mach.circ.HM h=1,0m D=600/1000	48,10	5.339,10
P02EPT020	111,0000 ud	Cerco/tapa FD/40Tn junta insonoriz.D=60	110,00	12.210,00
P02EPW010	888,0000 ud	Pates PP 30x25	6,35	5.638,80
P02TVO010	340,7710 m	Tub.PVC liso j.elástica SN2 D=160mm	6,39	2.177,53
P02TVO140	2.314,1000 m	Tub.PVC liso j.elástica SN4 D=400mm	44,11	102.074,95
P02TVO310	23,9400 m	Tub.PVC liso multicapa encolado D=110	3,86	92,41
P02TVO450	2,0000 m	Tub.PVC liso evacuación encolado D=110	21,34	42,68
P02TVO470	470,4410 m	Tub.PVC liso evacuación encolado D=160	31,35	14.748,33
Grupo P02.....				175.023,23
P03AAA020	4.807,5063 kg	Alambre atar 1,30 mm.	0,82	3.942,16
P03ACC080	620.610,1650 kg	Acero corrugado B 500 S/SD	0,64	397.190,51
P03ACD010	110,0707 kg	Acero corrugado elab. B 500 S	0,99	108,97
P03AM070	135,2910 m2	Malla 15x30x5 1,564 kg/m2	1,03	139,35
P03N030	546,4600 m.	Anclaje provisional al terreno de 45 t	59,81	32.683,77
P03N060	1,0000 ud	Cabeza y tesado para anclaje de 45 t	105,55	105,55
Grupo P03.....				434.170,30
P04PW010	498,3741 m.	Cinta de juntas y eso	0,06	29,90
P04PW030	139,7557 kg	Material de agarre y eso	0,60	83,85
P04PW040	123,9343 kg	Pasta para juntas y eso	2,58	319,75
P04PW090	2.636,9000 ud	Tomillo 3,9 x 25	0,01	26,37
P04PW100	1.318,4500 ud	Tomillo MM-9,5 mm y eso laminado	0,01	13,18
P04PW150	184,5830 m.	Perfil laminado U 34x31x34 mm	1,60	295,33
P04PY030	276,8745 m2	Placa y eso laminado N-13	5,88	1.628,02
P04RW060	806,3556 m.	Guardavivos plástico y metal	0,76	612,83
P04TW070	685,5940 m.	Perfil techo continuo y eso laminado T/C-47	1,28	877,56
P04TW080	84,3808 ud	Pieza empalme techo y eso laminado T-47	0,44	37,13
P04TW090	332,2494 ud	Horquilla techo y eso laminado T-47	0,52	172,77
Grupo P04.....				4.096,70
P06SR230	4.399,0950 m.	Velo armar refuerzo	1,66	7.302,50
P06SR240	5.355,4200 kg	Imp.elást.Tecma Imperial P-98	13,60	72.833,71
P06SR250	765,0600 kg	Imp.Tecma Bass SH	11,86	9.073,61
Grupo P06.....				89.209,82
P08XBB045	1.207,8300 m	Bord.grani.mecan.aris.achaf. 14x20	22,90	27.659,31







LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
P08XVL020	7.728,0000 m2	Losa rectan.lisa color 60x40x8	21,50	166.152,00
P08XW015	7.728,0000 ud	Junta dilatación/m2 pavim.piezas	0,23	1.777,44
Grupo P08.....				195.588,75
P09ABV170	501,8475 m2	Azulejo porcelanico tec. 30x30 cm. natural	23,17	11.627,81
Grupo P09.....				11.627,81
P11L10abac	21,0000 ud	P.paso ciega lisa p.melix 825x2030 mm.	103,84	2.180,64
P11P10b	101,7450 m.	Galce DM R. pino melix 70x30 mm.	2,80	284,88
P11PP040	101,7450 m.	Preferco de pino 70x30 mm.	2,40	244,18
P11RB040	84,0000 ud	Pernio latón 80/95 mm. codillo	0,59	49,56
P11RP020	42,0000 ud	Pomo latón pul.brillo c/resbalón	9,80	411,60
P11T05b	203,4900 m.	Tapajuntas DM MR pino melix 70x10 mm.	1,22	248,26
P11WP080	378,0000 ud	Tomillo ensamble zinc/pavón	0,04	15,12
Grupo P11.....				3.434,25
P13BT030	31,9700 m.	Barandilla esca.tubo 40x60/20x20	90,54	2.894,56
P13CG160	4,0000 ud	P.basc.ch.galv.muelles 3,00x2,30	423,00	1.692,00
P13CM080	4,0000 ud	Equipo motoriz.p.bascul.estándar	440,40	1.761,60
P13CV010	2,6000 m2	Ventana fija acero galvanizado	65,00	169,00
P13CX050	4,0000 ud	Pulsador interior abrir-cerrar	24,01	96,04
P13CX150	4,0000 ud	Emisor monocanal micro	26,33	105,32
P13CX180	4,0000 ud	Receptor monocanal	71,09	284,36
P13CX200	4,0000 ud	Cuadro de maniobra	254,48	1.017,92
P13CX230	4,0000 ud	Transporte a obra	100,00	400,00
P13TF020	5,8900 m	Angular acero 30x30x3 mm	1,32	7,77
Grupo P13.....				8.428,58
P14BA030	2,6156 m2	Securit incoloro 6mm.	36,22	94,74
P14G004	10,2612 m2	Miralite Evolution incoloro 5 mm.	16,57	170,03
P14KC010	40,8000 m	Cantado espejo	0,90	36,72
P14KW055	9,1000 m.	Sellado con silicona incolora	0,95	8,65
P14KW070	40,8000 ud	Taladro espejo D<10 mm.	1,05	42,84
Grupo P14.....				352,97
P15AC010	1,0000 m	C.Vulpren HEPRZ1 Al 12/20 kV 1x50 H16	12,34	12,34
P15AC020	3,0000 m	C.Vulpren HEPRZ1 Al 12/20 kV 1x95 H16	15,93	47,79
P15AE002	540,0000 m	Cond.aisla. RV-k 0,6-1kV 2x2,5 mm2 Cu	0,94	507,60
P15AH010	1,0000 m	Cinta señalizadora	0,24	0,24
P15AH020	1,0000 m	Placa cubrecables	2,82	2,82
P15CB038	1,0000 ud	BTV para 6 zócalos tripolares bast.400A	994,28	994,28
P15CB040	1,0000 ud	Armario poliéster 1000x750 mm	710,42	710,42
P15EA010	52,0000 ud	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	18,52	963,04
P15EB010	739,0000 m	Conduc cobre desnudo 35 mm2	2,81	2.076,58
P15EC010	5,0000 ud	Registro de comprobación + tapa	21,83	109,15
P15EC020	5,0000 ud	Puente de prueba	7,78	38,90
P15ED030	5,0000 ud	Sold. aluminio t.cable/placa	3,92	19,60
P15FB220	2,0000 ud	Caja empotrar 2x12	7,28	14,56
P15FJ010	1,0000 ud	Diferencial ABB 2x25A a 30mA tipo AC	117,53	117,53
P15FJ020	1,0000 ud	Diferencial ABB 2x40A a 30mA tipo AC	120,14	120,14
P15FJ080	2,0000 ud	Diferencial ABB 4x40A a 30mA tipo AC	230,96	461,92
P15FK010	8,0000 ud	PIA ABB (I+N) 10A, 6/10kA curva C	36,99	295,92
P15FK140	2,0000 ud	PIA ABB 3x25A, 6/10kA curva C	65,52	131,04

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
P15FK220	1,0000 ud	PIA ABB 4x25A, 6/15kA curva C	96,36	96,36
P15FM020	1,0000 ud	Minutero escalera ABB 16A	45,74	45,74
P15GA030	24,0000 m	Cond. rigi. 750 V 4 mm2 Cu	0,65	15,60
P15GC020	88,0000 m	Tubo PVC corrug.forrado M 25/gp7	0,51	44,88
P15GC030	44,0000 m	Tubo PVC corrug.forrado M 32/gp7	0,79	34,76
P15GK110	47,0000 ud	Caja conexión con fusibles	7,11	334,17
P15JA010	1,0000 ud	Grupo elec. compl. 60 KVA	10.605,00	10.605,00
Grupo P15.....				17.800,38
P16AJ100	51,0000 ud	Lumi.alum.viario aluminio LED 100W.	505,00	25.755,00
P16AK070	12,0000 ud	Columna recta galva. pint. h=7 m.	229,41	2.752,92
P16AK080	35,0000 ud	Columna recta galva. pint. h=9m.	262,65	9.192,75
P16CE060	51,0000 ud	Lámp. LED tubular 100 W.	225,00	11.475,00
P16EDB040	154,0000 ud	Bl.Aut.Emerg.Daisalux Argos N8	79,93	12.309,22
P16EDB050	72,0000 ud	Bl.Aut.Emerg.Daisalux Argos 2N5	102,21	7.359,12
Grupo P16.....				68.844,01
P17AR060	3,0000 ud	Armario poliest. 517x535 mm.	76,60	229,80
P17AR080	6,0000 ud	Anclaje contador p/arm.	2,97	17,82
P17BI050	3,0000 ud	Contador agua fría 1 1/2" (40 mm.) clase B	48,47	145,41
P17BV410	3,0000 ud	Grifo de prueba DN-20	8,13	24,39
P17CD030	96,8000 m	Tubo cobre rígido 13/15 mm.	3,20	309,76
P17CD040	48,4000 m	Tubo cobre rígido 16/18 mm.	3,98	192,63
P17CW020	44,0000 ud	Codo 90º HH cobre 15 mm.	0,51	22,44
P17CW030	22,0000 ud	Codo 90º HH cobre 18 mm.	0,71	15,62
P17GS040	388,4500 m	Tubo acero galvan. 1". DN25 mm	9,02	3.503,82
P17JP070	18,0000 ud	Collarín bajante PVC c/cierre D110mm.	2,01	36,18
P17JP090	8,4000 ud	Collarín bajante PVC emp. D160mm.	2,65	22,26
P17PA040	237,7620 m	Tubo polietileno ad PE100(PN-10) 32mm	0,97	230,63
P17PA050	3,0000 m	Tubo polietileno ad PE100(PN-10) 40mm	1,27	3,81
P17PA070	130,7020 m	Tubo polietileno ad PE100(PN-10) 63mm	3,13	409,10
P17PP030	62,5260 ud	Codo polietileno 32 mm. (PP)	1,97	123,18
P17PP060	35,6460 ud	Codo polietileno 63 mm. (PP)	8,01	285,52
P17PP100	20,8420 ud	Te polietileno 32 mm. (PP)	3,05	63,57
P17PP130	35,6460 ud	Te polietileno 63 mm. (PP)	12,22	435,59
P17PP170	1,0000 ud	Enlace recto polietileno 32 mm. (PP)	1,97	1,97
P17PP200	11,8820 ud	Enlace recto polietileno 63 mm. (PP)	7,07	84,01
P17PP300	1,0000 ud	Collarín toma PP 63 mm.	3,67	3,67
P17SS010	6,0000 ud	Sifón botella PVC sal.horiz.32mm 1 1/4"	3,24	19,44
P17SV100	12,0000 ud	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm. c/cadena	3,63	43,56
P17SW020	16,0000 ud	Conexión PVC inodoro D=110mm c/f.labiada	6,89	110,24
P17VC010	11,7000 m	Tubo PVC ev.ac.serie B j.pég.32mm	1,35	15,80
P17VC060	30,0000 m	Tubo PVC ev.ac.serie B j.pég.110mm	5,37	161,10
P17VC080	14,0000 m	Tubo PVC ev.ac.serie B j.pég.160mm	7,89	110,46
P17VP010	2,7000 ud	Codo M-H 87º PVC ev.ac. j.pég. 32 mm.	1,09	2,94
P17VP060	12,0000 ud	Codo M-H 87º PVC ev.ac. j.pég. 110mm.	3,61	43,32
P17VP080	5,6000 ud	Codo M-H 87º PVC ev.ac. j.pég. 160mm.	11,50	64,40
P17VP140	7,2000 ud	Injerto M-H 45º PVC evac. j.pég. 110mm.	8,07	58,10
P17VP160	3,3600 ud	Injerto M-H 45º PVC evac. j.pég. 160mm.	25,13	84,44
P17VP170	12,9000 ud	Manguito H-H PVC evac. j.pég. 32 mm.	1,03	13,28
P17W060	3,0000 ud	Verificación contador 1 1/2" 40 mm.	6,11	18,33
P17XE040	1,0000 ud	Válvula esfera latón roscar 1"	16,72	16,72





## LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

## REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
P17XE060	6,0000 ud	Válvula esfera latón roscar 1 1/2"	42,71	256,26
P17XP050	38,0000 ud	Llave paso empot.mand.redon.22mm	9,49	360,62
P17XR050	3,0000 ud	Válv .retención latón rosc. 1 1/2"	17,01	51,03
P17XT020	32,0000 ud	Válvula de escuadra de 1/2" a 3/8"	3,23	103,36
P17XT030	36,0000 ud	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2"	3,81	137,16
P17YC030	1,0000 ud	Codo latón 90° 32 mm-1"	3,87	3,87
P17YC050	6,0000 ud	Codo latón 90° 50 mm-1 1/2"	10,83	64,98
P17YT050	3,0000 ud	Te latón 50 mm. 1 1/2"	27,13	81,39
Grupo P17.....				<b>7.981,98</b>
P18CW170	16,0000 ud	Dispensador p.higiénico indust.a.inox.	39,90	638,40
P18CW210	8,0000 ud	Dispen.toalla pleg.c/z. a.inox.	54,00	432,00
P18GB500	8,0000 ud	Monomando baño-ducha Bimini Clever	300,96	2.407,68
P18GL030	8,0000 ud	Grif.monobloc lavabo cromo s.n.	40,00	320,00
P18GL160	4,0000 ud	Grif.mezcl.caño ext.p/gerontológica crom	177,13	708,52
P18GL300	8,0000 ud	Monomando lavabo Bimini Clever	179,94	1.439,52
P18GT300	8,0000 ud	Monomando bidé Bimini Clever	179,94	1.439,52
P18GW040	20,0000 ud	Latiguillo flex .20cm. 1/2"a 1/2"	2,00	40,00
P18GX015	4,0000 ud	Fluxor 3/4" c/maneta y llave	66,00	264,00
P18GX160	4,0000 ud	Tubo curvo inodoro D=28x62	22,32	89,28
P18GX200	4,0000 ud	Racor unión taza	22,56	90,24
P18GX210	4,0000 ud	Brida fijación	6,20	24,80
P18IA040	4,0000 ud	Taza p/fluxor normal bla. Victoria	77,60	310,40
P18IE030	12,0000 ud	Inod.minusvál.t.bajo 4 fij.suelo	665,69	7.988,28
P18LE010	8,0000 ud	Lavabo 56x47cm. col. Java	92,40	739,20
P18LX010	4,0000 ud	Lavabo minusv.c/apoyo anat.codos	492,40	1.969,60
Grupo P18.....				<b>18.901,44</b>
P19TPA050	958,3000 m	Tubería PE 80 D=90 mm.SDR-11	11,80	11.307,94
Grupo P19.....				<b>11.307,94</b>
P23FA150	1,0000 ud	Central detec.inc. modular 10 zonas	646,68	646,68
P23FB010	22,0000 ud	Puls. de alarma de fuego	10,82	238,04
P23FC020	22,0000 ud	Sirena electrónica óptico-acústica. int	21,60	475,20
P23FM120	15,0000 ud	P. cortaf. EI2-60-C5 1H. 88x205 cm	252,00	3.780,00
P23FO010	18,0000 ud	Detector de CO	67,93	1.222,74
P23FO020	1,0000 ud	Central detección CO 1 zona	372,18	372,18
Grupo P23.....				<b>6.734,84</b>
P24AE520	2,0000 ud	Ascensor s/c.máquinas 3 para.6 pers.	15.900,00	31.800,00
Grupo P24.....				<b>31.800,00</b>
P25EI010	122,7418 l	P. pl. económica b/color Mate	2,11	258,99
P25ES070	1.325,6856 l.	P. pl. acril. int/ext t.benevolo	4,04	5.355,77
P25MT030	1.851,1775 l.	Catalizador Transparente	6,67	12.347,35
P25OZ040	251,6337 l	E. fijadora muy penetrante obra/mad e/int	8,08	2.033,20
P25RO040	1.851,1775 kg	P. epoxi (2 comp.)	9,23	17.086,37
P25WW220	1.910,5568 ud	Pequeño material	1,07	2.044,30
Grupo P25.....				<b>39.125,97</b>
P26PMC030	3,0000 ud	Codo FD j.elástica 1/4 D=100mm	73,65	220,95
P26RH015	3,0000 ud	Hidrante acera c/tapa D=100mm	890,35	2.671,05
P26TUE020	9,0000 m	Tub.fund.dúctil j.elást i/junta DN=100mm.	26,70	240,30

## LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

## REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
P26TVP155	1.145,4000 m	Tub.PVC liso j.peg. PN6 DN=160mm.	8,65	9.907,71
P26VC024	3,0000 ud	Vál.compue.c/elást.brida D=100mm	223,40	670,20
Grupo P26.....				<b>13.710,21</b>
P27EH012	240,6528 kg	Pintura acrílica en base acuosa	1,56	375,42
P27EH040	160,4352 kg	Microesferas vidrio tratadas	0,96	154,02
P27ERS040	9,0000 ud	Señal circular reflex. E.G. D=90 cm	65,14	586,26
P27ERS160	6,0000 ud	Señal triangular refl. E.G. L=135 cm	79,37	476,22
P27ERS250	1,0000 ud	Señal octogonal refl. E.G. 2A=90 cm	69,35	69,35
P27ERS340	18,0000 ud	Señal cuadrada refl.E.G. L=90 cm	73,81	1.328,58
P27EW020	136,0000 m	Poste galvanizado 100x50x3 mm.	24,29	3.303,44
P27SA010	936,8000 m.	Tubo PVC corrugado DN=100 mm.	4,18	3.915,82
P27SA020	47,0000 ud	Codo PVC 90° DN=100 mm.	6,52	306,44
P27SA030	36,0000 ud	Pemo anclaje D=1,4 cm. L=30 cm.	1,36	48,96
P27SA050	140,0000 ud	Pemo anclaje D=2,0 cm. L=70 cm.	2,94	411,60
P27SA110	47,0000 ud	Cerco 40x40 cm. y tapa fundición	15,53	729,91
P27TA040	38,0000 ud	Arqueta HF-II c/tapa	450,00	17.100,00
P27TT020	5.411,7000 m	Tubo rígido PVC 63x1,2 mm.	0,66	3.571,72
P27TT060	1.932,7500 ud	Soporte separador 63 mm. 4 aloj.	0,20	386,55
P27TT170	5.669,4000 m	Cuerda plástico N-5 guía cable	0,10	566,94
P27TT200	7,7310 kg	Limpiador unión PVC	6,47	50,02
P27TT210	15,4620 kg	Adhesivo unión PVC	9,97	154,16
Grupo P27.....				<b>33.535,41</b>
P28DA020	265,0500 m3	Tierra vegetal cribada	14,25	3.776,96
P28DA100	5,3010 m3	Mantillo limpio cribado	34,80	184,47
P28DA130	193,5000 kg	Substrato vegetal fertilizado	0,80	154,80
P28DF060	106,0200 kg	Fertilizante compl.césped NPK-Mg	1,30	137,83
P28EB080	79,0000 ud	Magnolia grandiflora 2-2,5 m.con	204,00	16.116,00
P28EF140	300,0000 ud	Photinia Red Robin - 0,75 a 1,00 m de porte	1,80	540,00
P28MP100	31,8060 kg	Mezcla sem.césped tipo natural	5,50	174,93
P28SD005	237,0000 m	Tubo drenaje PVC corrug.D=50 mm	2,25	533,25
Grupo P28.....				<b>21.618,25</b>
P29MAB020	11,0000 ud	Banco doble sin resp.horm. 2 m	298,42	3.282,62
P29MAB070	9,0000 ud	Banco con resp.horm. 1,75 m	323,20	2.908,80
P29MCA130	20,0000 ud	Papelera circular 70 l	62,92	1.258,40
Grupo P29.....				<b>7.449,82</b>
U04AA001	259,3553 m3	Arena de río (0-5mm)	18,00	4.668,40
U04AA101	2.879,7780 t	Arena de río (0-5mm)	12,00	34.557,34
U04AF150	5.759,5560 t	Garbancillo 20/40 mm.	17,40	100.216,27
U04CA001	1.636,2129 t	Cemento CEM II/B-P 32,5 R Granel	45,00	73.629,58
U04CA005	1.301,2270 Tm	Cemento CEM III/A-P 42,5 R Granel	117,60	153.024,29
U04MA310	1,6800 m3	Hormigón HM-20/P/40/ l central	58,56	98,38
U04MA510	3.168,9768 m3	Hormigón HM-20/P/40/ l central	49,14	155.723,52
U04MA723	14,0000 m3	Hormigón HA-25/P/20/ lla central	61,34	858,76
U04PY001	1.486,1308 m3	Agua	1,51	2.244,06
Grupo U04.....				<b>525.020,60</b>
U07VAF0501	4,0000 ud	Estación de bombeo tipo ACLO MULTI PE/3 DUO	2.200,00	8.800,00
Grupo U07.....				<b>8.800,00</b>







LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
U16AA555	487,1350 m2	Lámina Glasdan 30 P Elast	3,35	1.631,90
U16AA973	487,1350 m2	Lám. Esterdan Plus 50/GP elast. VERDE Jardin	6,67	3.249,19
U16AD003	132,8550 kg	Imprimación asfáltica Curidán	1,02	135,51
Grupo U16 .....				5.016,60
U20AB060	4,0000 m2	Carp. alum. nat. balcón abatible 45x45	128,63	514,52
U20XC150	2,6000 Ud	Cerr. embut. palanca basic. Tesa 2230	34,45	89,57
Grupo U20 .....				604,09
U23AA010	3,8400 m2	Vidrio incoloro PLANILUX 5 mm.	12,84	49,31
U23CA025	208,4633 M2	Vidrio SECURIT incoloro 10 mm.	60,34	12.578,69
U23OV510	725,2700 MI	Sellado con silicona incolora	0,85	616,49
U23OV520	310,8300 Ud	Materiales auxiliares	1,26	391,65
Grupo U23 .....				13.636,11
U24AA006	1,0000 ud	Contador de agua de 2"	242,00	242,00
U24BA011	1,0000 ud	Armario fibra vidrio 50/65 mm.	359,45	359,45
U24HD019	1,0000 ud	Codo acero galv. 90° 2"	5,84	5,84
U24PD106	7,0000 ud	Enlace recto polietileno 63 mm.	4,52	31,64
U24ZX001	1,0000 ud	Collarín de toma de fundición	11,60	11,60
Grupo U24 .....				650,53
U26AR007	2,0000 ud	Llave de esfera 2"	33,00	66,00
U26GX001	1,0000 ud	Grifo latón rosca 1/2"	5,75	5,75
Grupo U26 .....				71,75
U28OG005	540,9624 m2	Chapa galvanizada 0.80 mm.	7,43	4.019,39
Grupo U28 .....				4.019,39
U30CM001	1,0000 ud	Caja protecci. 400A(III+N)+F	306,25	306,25
U30EF002	1.378,7000 m	Conductor 0,6/1Kv. 5x6 (Cu)	7,12	9.816,34
U30ER115	78,0000 m	Conductor ES07Z1-K 1,5(Cu)	1,20	93,60
U30ER235	978,5000 m	Conductor Rz1-K 0,6/1Kv. 3,5x25 (Cu)	24,72	24.188,52
U30JW001	2.352,0000 m	Conductor rígido 750V;1,5(Cu)	0,32	752,64
U30JW002	720,0000 m	Conductor rígido 750V;2,5(Cu)	0,54	388,80
U30JW068	234,0000 m	Conductor ES07Z1-K 10(Cu)	2,74	641,16
U30JW120	180,0000 m	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,59	106,20
U30JW125	1.080,0000 m	Tubo PVC rígido M 20/gp5	1,40	1.512,00
U30JW127	78,0000 m	Tubo PVC rígido D=32	2,86	223,08
U30JW140	978,5000 m	Tubo PVC corrug. Dex t=110	5,51	5.391,54
U30JW551	30,0000 ud	Caja metálica Crady	3,57	107,10
U30JW900	12,0000 ud	p.p. cajas, regletas y peq. material	0,40	4,80
U30KD211	12,0000 ud	Dob.interr.Legrand Galea	12,54	150,48
U30NV382	24,0000 ud	Portalámparas para obra	0,72	17,28
U30OC510	30,0000 ud	B.e.superf.10/16A JUNG-621 W	7,92	237,60
Grupo U30 .....				43.937,39
U32FA005	288,0000 ud	Rej.imp.-ret. 425x165 simple	22,78	6.560,64
U32FA290	8,0000 ud	Rej.exterior lama alu. 925x1250	371,43	2.971,44
U32GB005	8,0000 ud	Ex tract.helic.naves 21.000 m3/h	709,91	5.679,28
Grupo U32 .....				15.211,36
U34CA651	1,0000 ud	Circuito cerrado T.V.completo	721,48	721,48
U34CA980	1,0000 ud	Canalización y cableado	12,60	12,60

LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
Grupo U34 .....				734,08
U35AA005	34,0000 ud	Extintor polvo ABC 3 Kg.	28,61	972,74
U35AF085	1,0000 ud	Grupo de presión 24 m3/h 45mca	4.133,30	4.133,30
U35AF205	1,0000 ud	Valv. reten. PN 10/16 2 1/2"	35,36	35,36
U35AF305	8,0000 m	Tub.polietileno 16 Atm 63 mm	6,60	52,80
U35AI015	12,0000 ud	Armario completo-manguera 20 m	230,50	2.766,00
U35FA005	60,0000 ud	Detector iónico humos	43,15	2.589,00
U35MA005	52,0000 ud	Placa señaliz. plástic. 297x210	10,04	522,08
U35MC005	28,0000 ud	Pla.salida emer. 297x148	8,20	229,60
Grupo U35 .....				11.300,88
U36WX510	15,0000 Ud	Placa de metacrilato hasta 40x10 rotulada	26,00	390,00
Grupo U36 .....				390,00
U37VV105	1.378,7000 m	Cinta señalizadora	0,08	110,30
U37YQ105	4,0000 ud	Armario monobloque	584,83	2.339,32
U37YQ110	4,0000 ud	Contactador de 60 A	50,88	203,52
U37YQ115	4,0000 ud	Contactador de 20 A	33,18	132,72
U37YQ120	4,0000 ud	Interruptor para mando manual	23,17	92,68
U37YQ125	4,0000 ud	Interruptor para mando 63 A	21,27	85,08
U37YQ130	4,0000 ud	Interruptor magnetoterm. 40 A	19,76	79,04
U37YQ135	4,0000 ud	Interruptor magnetoterm. 30 A	10,56	42,24
U37YQ140	4,0000 ud	Pequeño material de conexión	35,50	142,00
U37YQ145	4,0000 ud	Reloj astronómico digital	260,39	1.041,56
U37YQ150	4,0000 ud	Relé diferencial de 63 A	72,42	289,68
Grupo U37 .....				4.558,14
U39BF201	120,0370 m3	P.P.hor.arm.HA-25/P/20/IIA mure.	45,48	5.459,28
U39BH145	1.152,3552 m2	Encofr.lateral panelas pantal	0,96	1.106,26
U39CA001	68,9350 t	Arena amarilla	2,80	193,02
U39CA002	2.641,8850 Tm	Arena lavada	2,60	6.868,90
U39CC003	5.323,2012 Tm	Gra.hormigones 3 inter.6-32mm	6,20	33.003,89
U39CN005	10.083.108,0000 ud	P.P. de lodo tixotropico	0,01	100.831,09
U39CQ002	5.101,6620 t	Arido silíceo mezclas bitum.	9,60	48.975,96
U39FA001	14,4000 ud	Cerco y tapa metálica 40x40cm	18,00	259,20
U39GK005	1.390,3200 m	Tuberia de PVC ø=100 comd.ele	2,40	3.336,77
U39GS001	14,0000 ud	Codo de PVC D=100 mm	68,11	953,54
U39LA004	96,0000 m	Junta dilatación ti.D,65mm re	191,27	18.361,92
U39OA005	1.200.370,0000 ud	P.P. movi.equipo de pantallas	0,01	12.003,70
U39OA040	2.103.048,2400 ud	P.P. de descabezado pantallas	0,01	21.030,49
U39SA105	11,5440 m2	Fabrica ladril.perf.25x12x7.5	7,48	86,39
U39UA002	14,0000 ud	Semáforo 3 focos Al.inyec.l.a	171,65	2.403,10
U39VA002	54,6818 kg	Pintura marca vial acrílica	2,00	109,36
U39VZ001	36,4546 kg	Esfertitas de vidrio N.V.	1,00	36,45
U39ZV050	56,0000 ud	Perno de anclaje	1,72	96,32
Grupo U39 .....				255.115,54
mt19ema010	4,0300 m2	Encimera para lavabo de tablero fenólico revestido 1C, e=3 cm	61,77	248,93
mt19ema011	1,2400 m2	Faldón de encimera de tablero fenólico revestido 2C, e=3cm	85,77	106,35
mt19ewa012	6,8200 Ud	Formación de hueco en encimera de tablero aglomerado Incluso pul	15,63	106,60
mt19ewa020	12,4000 Ud	Material auxiliar para anclaje de encimera.	10,60	131,44





LISTADO DE MATERIALES VALORADO (Pres)

REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	IMPORTE
Grupo mt1 .....				593,32
m28rca010d	884,5000 kg	Revestimiento elástico, a base de copolímeros acrílicos	4,30	3.803,35
Grupo mt2 .....				3.803,35
mt32war010	0,2604 kg	Sellador elástico de poliuretano monocomponente para juntas.	9,77	2,54
Grupo mt3 .....				2,54
TOTAL .....				2.734.506,53





## Apéndice 04

### Cuadro de precios descompuestos







CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 01 DEMOLICIONES Y ACTUACIONES PREVIAS						
01.01.01	m2		LEV. CALZ. AGLOM. ASFÁL. C/RETRO. M2. Levantado de calzada de aglomerado asfáltico, de 15 cm. de espesor, con retro-pala excavadora, i/retirada de escombros a pie de carga y p.p. de costes indirectos.			
A03CF010	0,0450	h	RETROPALA S/NEUMÁ. ARTIC 102 CV	51,15	2,3018	
MAN006	0,0600	h	Peón especializado	15,75	0,9450	
Suma la partida.....						3,2500
Costes indirectos.....						0,1950
Redondeo.....						0,0050
TOTAL PARTIDA.....						3,45
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS						
01.01.02	m2		M2xCM FRESADO DE PAVIMENTO M2. Por cm. de espesor en fresado de pavimento, incluso barrido y transporte de productos a vertedero.			
U39AH039	0,0010	h	Fresadora de pavimento	160,00	0,1600	
U39AG003	0,0010	h	Barred. recogedora autropulsad	64,00	0,0640	
U39AH027	0,0020	h	Camión bañera de 25 tm.	36,00	0,0720	
MAN002	0,0010	h	Capataz	16,78	0,0168	
MAN006	0,0060	h	Peón especializado	15,75	0,0945	
Suma la partida.....						0,4100
Costes indirectos.....						0,0246
Redondeo.....						-0,0046
TOTAL PARTIDA.....						0,43
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS						
01.01.03	m		LEVANTADO BORDILLO A MÁQUINA Ml. Levantado de bordillo por medios mecánicos, i/retirada de escombros a pie de carga y p.p. de costes indirectos.			
A03CF010	0,0290	h	RETROPALA S/NEUMÁ. ARTIC 102 CV	51,15	1,4834	
MAN007	0,0520	h	Peón ordinario	15,50	0,8060	
Suma la partida.....						2,2900
Costes indirectos.....						0,1374
Redondeo.....						0,0026
TOTAL PARTIDA.....						2,43
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS						
01.01.04	m2		DEMOL. SOLADO BALDOSAS C/MART. Demolición de pavimentos de baldosas hidráulicas, terrazo, cerámicas o de gres, por medios mecánicos, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, sin transporte a vertedero o planta de reciclaje y con p.p. de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas.			
M06MI010	0,2000	h.	Martillo manual picador neumático 9 kg	2,88	0,5760	
MAN007	0,4900	h	Peón ordinario	15,50	7,5950	
Suma la partida.....						8,1700
Costes indirectos.....						0,4902
Redondeo.....						-0,0002
TOTAL PARTIDA.....						8,66
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.01.05	m2		RETIR. CAPA VEGETAL A MÁQUINA M2. Retirada de capa vegetal de 20 cm. de espesor, con medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.			
A03CD005	0,0200	h	BULLDOZER DE 150 CV.	73,95	1,4790	
Suma la partida.....						1,4800
Costes indirectos.....						0,0888
Redondeo.....						0,0012
TOTAL PARTIDA.....						1,57
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS						
01.01.06	ud		TALA ÁRBOL ENTRE 5,00 Y 7,00 M. Ud. Tala de árbol de altura comprendida entre 5.00 y 7.00 metros,incluido apeo por niveles, troceado y transporte a vertedero.			
U40SE150	1,0000	h	Motosierra.	0,92	0,9200	
MAN006	1,0000	h	Peón especializado	15,75	15,7500	
MAN007	1,0000	h	Peón ordinario	15,50	15,5000	
Suma la partida.....						32,1700
Costes indirectos.....						1,9302
Redondeo.....						-0,0002
TOTAL PARTIDA.....						34,10
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS						
01.01.07	ud		EXTRACCIÓN DE TOCÓN Ud. Extracción de tocón de elemento arbóreo por medios mecánicos y transporte a vertedero.			
U40SE140	0,8000	h	Pala mixta.	22,08	17,6640	
MAN006	1,0000	h	Peón especializado	15,75	15,7500	
MAN007	1,0000	h	Peón ordinario	15,50	15,5000	
Suma la partida.....						48,9100
Costes indirectos.....						2,9346
Redondeo.....						-0,0046
TOTAL PARTIDA.....						51,84
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS						
01.01.08	m3		CARGA ESCOMB. S/CAMIÓN A MÁQUINA M3. Carga, por medios mecánicos, a cielo abierto, de escombros sobre camión, i/ p.p. de costes indirectos.			
A03CA005	0,0270	h	CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1,30 M3	48,75	1,3163	
Suma la partida.....						1,3200
Costes indirectos.....						0,0792
Redondeo.....						0,0008
TOTAL PARTIDA.....						1,40
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS						





CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.01.09	m3		TRANSP. ESCOMBRO A VERTED. <10 KM			
			M3. Transporte de escombros a vertedero en camión de 10 Tm., a una distancia menor de 10 Km., i/p.p. de costes indirectos.			
A03FB010	0,1050	h	CAMIÓN BASCULANTE 10 Tn.	58,75	6,1688	
			Suma la partida.....			6,1700
			Costes indirectos.....		6,00%	0,3702
			Redondeo.....			-0,0002
			TOTAL PARTIDA.....			6,54

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 02 MOVIMIENTO DE TIERRAS						
02.01.01	m3		EXCAV. CON AGOTAMIENTO T. DURO			
			m3. Excavación a cielo abierto, con excavadora de 2 m3. de capacidad de cuchara y extracción de tierras a los bordes, en vaciado y con agotamiento de aguas, i/p.p. de costes indirectos y pago de canon de vertedero.			
U02FF001	0,0520	h	Excavadora 2 M3.	38,00	1,9760	
U02SM005	0,0400	Hr	Grupo motobomba de 6 C.V.	4,48	0,1792	
MAN006	0,0800	h	Peón especializado	15,75	1,2600	
			Suma la partida.....			3,4200
			Costes indirectos.....		6,00%	0,2052
			Redondeo.....			0,004€
			TOTAL PARTIDA.....			3,63

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

02.01.02	m3		RELLENO TRASDÓS MURO C/MAT. EXCAVACIÓN			
			Relleno localizado en trasdós de muros con productos de la excavación, extendido, humectación y compactación en capas de 30 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.			
M08CA110	0,0200	h	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	32,01	0,6402	
M05RN010	0,0600	h	Retrocargadora neumáticos 50 CV	30,38	1,8228	
M08RL010	0,2000	h	Rodillo vibrante manual tandem 800 kg.	6,21	1,2420	
MAN002	0,3000	h	Capataz	16,78	5,0340	
MAN007	0,3000	h	Peón ordinario	15,50	4,6500	
			Suma la partida.....			13,3900
			Costes indirectos.....		6,00%	0,8034
			Redondeo.....			-0,0034
			TOTAL PARTIDA.....			14,19

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

02.01.03	m3		EXCAV. ZANJA TERRENO TRÁNSITO			
			Excavación en zanja en terreno de tránsito, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.			
M05EC020	0,0300	h	Excavadora hidráulica cadenas 135 CV	61,73	1,8519	
M06MR230	0,0400	h	Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	12,29	0,4916	
M07CB020	0,0400	h	Camión basculante 4x4 14 t.	34,64	1,3856	
M07N080	1,0000	m3	Canon de tierra a vertedero	5,97	5,9700	
MAN002	0,0250	h	Capataz	16,78	0,4195	
MAN007	0,0500	h	Peón ordinario	15,50	0,7750	
			Suma la partida.....			10,8900
			Costes indirectos.....		6,00%	0,6534
			Redondeo.....			-0,0034
			TOTAL PARTIDA.....			11,54

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS





CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.01.04	m3		TRANSP. TIERRAS < 10 KM. CARG. MEC.			
			M3. Transporte de tierras procedentes de excavación a vertedero, con un recorrido total de hasta 10 Km., en camión volquete de 10 Tm., i/carga por medios mecánicos y p.p. de costes indirectos.			
A03CA005	0,0140	h	CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1,30 M3	48,75	0,6825	
A03FB010	0,0860	h	CAMIÓN BASCULANTE 10 Tn.	58,75	5,0525	
			Suma la partida.....			5,7400
			Costes indirectos.....		6,00%	0,3444
			Redondeo.....			-0,0044
			TOTAL PARTIDA.....			6,08

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	-------------	--------	----------	---------

CAPÍTULO 03 ESTRUCTURAS

SUBCAPÍTULO 03.01 MUROS PANTALLA

03.01.01	m2		PANTALLA HORM. ARMADO E=0.45 M			
			M2. Pantalla de hormigón armado de espesor de 0.45 m, incluso excavación, armado, hormigonado y descabezado. Totalmente terminada, i/ retirada de lodos bentoníticos por gestor autorizado.			
U39CN005	2.100,0000	ud	P.P. de lodo tixotropico	0,01	21,0000	
U39BF201	0,0250	m3	P.P.hor.arm.HA-25/P/20/IIA mure.	45,48	1,1370	
U39OA040	438,0000	ud	P.P. de descabezado pantallas	0,01	4,3800	
U39AH017	0,4000	h	Camión volquete	14,37	5,7480	
U39OA005	250,0000	ud	P.P. movi.equipo de pantallas	0,01	2,5000	
U39AS001	1,2000	h	Maquina apantalladora	27,14	32,5680	
U04MA510	0,6600	m3	Hormigón HM-20/P/40/ I central	49,14	32,4324	
U39BH145	0,2400	m2	Encofr.lateral panelas pantall	0,96	0,2304	
MAN002	0,6000	h	Capataz	16,78	10,0680	
MAN003	1,0000	h	Oficial 1ª	16,50	16,5000	
MAN007	0,5000	h	Peón ordinario	15,50	7,7500	

Suma la partida.....		134,3100
Costes indirectos.....	6,00%	8,0586
Redondeo.....		0,0014

TOTAL PARTIDA..... 142,37

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

03.01.02	m		ANCLAJE PROVISIONAL AL TERRENO DE 45 t.			
			Perforación para anclaje provisional al terreno de 45 t, con una longitud media de 15 a 25 m., con equipo de perforación, suministro y colocación de cable confeccionado con 3 cordones de acero de diámetro 0,6", inyección primaria de 0,45 t. de cemento. Realizado por personal especializado, i/medios auxiliares.			
P03N030	1,0000	m.	Anclaje provisional al terreno de 45 t	59,81	59,8100	
			Suma la partida.....			59,8100
			Costes indirectos.....		6,00%	3,5886
			Redondeo.....			0,0014
			TOTAL PARTIDA.....			63,40

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y TRES EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

03.01.03	ud		CABEZA Y TESADO PARA ANCLAJE DE 45 t.			
			Cabeza de anclaje para 45 t, formada por piezas fijas (placa y cuñas), tesado posterior al fraguado del cemento inyectado, i/desmontaje y puesta en servicio.			
P03N060	1,0000	ud	Cabeza y tesado para anclaje de 45 t	105,55	105,5500	
			Suma la partida.....			105,5500
			Costes indirectos.....		6,00%	6,3330
			Redondeo.....			-0,0030
			TOTAL PARTIDA.....			111,88

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO ONCE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS







## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.01.04		ud	<b>TRANSPORTE Y MONTAJE EQUIPO DE ANCLAJES</b>			
			Transporte, montaje y desmontaje de equipo mecánico para la realización de anclajes, i/desplazamiento de personal especializado.			
M07Z120	1,0000	ud	Transporte y montaje equipo de anclajes	2.543,52	2.543,5200	
			Suma la partida.....			2.543,5200
			Costes indirectos.....	6,00%		152,6112
			Redondeo .....			-0,0012
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>2.696,13</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS con TRECE CÉNTIMOS

## SUBCAPÍTULO 03.02 LOSA DE CIMENTACIÓN

03.02.01		m3	<b>HORM.LIMPIEZA HM-20/P/20/I V.BOMBA</b>			
			Hormigón en masa HM-20 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por grúa, vibrado y colocación. Según NTE-CSZ,EHE-08 y CTE-SE-C.			
P01HM010	1,0000	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	68,68	68,6800	
MAN007	0,6000	h	Peón ordinario	15,50	9,3000	
			Suma la partida.....			77,9800
			Costes indirectos.....	6,00%		4,6788
			Redondeo .....			0,0012
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>82,66</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

03.02.02		kg	<b>ACERO CORRUGADO B 500 S</b>			
			Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE-08 y CTE-SE-A.			
P03ACC080	1,0500	kg	Acero corrugado B 500 S/SD	0,64	0,6720	
P03AAA020	0,0060	kg	Alambre atar 1,30 mm.	0,82	0,0049	
MAN003	0,0140	h	Oficial 1ª	16,50	0,2310	
MAN005	0,0140	H	Ayudante	15,83	0,2216	
			Suma la partida.....			1,1300
			Costes indirectos.....	6,00%		0,0678
			Redondeo .....			0,0022
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>1,20</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

## REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.02.03		m3	<b>HORM. HA-25/P/40/IIa CIM. V. BOMBA</b>			
			Hormigón en masa HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.40 mm., para ambiente normal. elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso vertido por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según normas NTE , EHE-08 y CTE-SE-C.			
E04CM051	1,0000	m3	HORM. HA-25/P/20/IIa V. MANUAL	95,85	95,8500	
P01HB021	1,0000	m3	Bomb.hgón. 56a75 m3, pluma 36m	13,59	13,5900	
P01HB090	0,0150	h	Desplazamiento bomba	143,00	2,1450	
MAN007	1,0000	h	Peón ordinario	15,50	15,5000	
			Suma la partida.....			127,0900
			Costes indirectos.....	6,00%		7,6254
			Redondeo .....			0,0046
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>134,72</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

## SUBCAPÍTULO 03.03 LOSAS DE FORJADO

03.03.01		m2	<b>ENCOFR. MADERA LOSAS 4 POST.</b>			
			Encofrado y desencofrado de losa armada plana con tablero de madera de pino de 22 mm., confeccionado previamente, considerando 4 posturas. Normas NTE-EME.			
M13EM030	1,0500	m2	Tablero encofrar 22 mm. 4 p.	2,25	2,3625	
M13CP105	0,0140	ud	Puntal telesc. normal 3 m	13,36	0,1870	
P01EM290	0,0200	m3	Madera pino encofrar 26 mm.	252,47	5,0494	
P01UC030	0,0800	kg	Puntas 20x100	7,46	0,5968	
P03AAA020	0,1500	kg	Alambre atar 1,30 mm.	0,82	0,1230	
MAN003	0,2500	h	Oficial 1ª	16,50	4,1250	
MAN005	0,2500	H	Ayudante	15,83	3,9575	
			Suma la partida.....			16,4000
			Costes indirectos.....	6,00%		0,9840
			Redondeo .....			-0,0040
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>17,38</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

03.02.02		kg	<b>ACERO CORRUGADO B 500 S</b>			
			Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE-08 y CTE-SE-A.			
P03ACC080	1,0500	kg	Acero corrugado B 500 S/SD	0,64	0,6720	
P03AAA020	0,0060	kg	Alambre atar 1,30 mm.	0,82	0,0049	
MAN003	0,0140	h	Oficial 1ª	16,50	0,2310	
MAN005	0,0140	H	Ayudante	15,83	0,2216	
			Suma la partida.....			1,1300
			Costes indirectos.....	6,00%		0,0678
			Redondeo .....			0,0022
			<b>TOTAL PARTIDA.....</b>			<b>1,20</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTE CÉNTIMOS





CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.03.03	m3		<b>HORMIGÓN ARMAR HA-25</b>			
			M3. Hormigón para armar HA-25/P/40IIA vibrado y colocado.			
U04CA005	0,3300	Tm	Cemento CEM II/A-P 42,5 R Granel	117,60	38,8080	
U04PY001	0,1850	m3	Agua	1,51	0,2794	
U39CA002	0,6700	Tm	Arena lavada	2,60	1,7420	
U39CC003	1,3500	Tm	Gra.hormigones 3 inter.6-32mm	6,20	8,3700	
U39AY001	0,6180	h	Compresor diesel	16,00	9,8880	
U39AN001	0,3090	h	Bomba hormigonado en camión	40,00	12,3600	
U39AK005	0,0520	h	Planta hormigonado	28,00	1,4560	
U39AZ001	0,6180	h	Vibrador de aguja	1,90	1,1742	
MAN002	0,1240	h	Capataz	16,78	2,0807	
MAN003	0,6390	h	Oficial 1ª	16,50	10,5435	
MAN007	1,3400	h	Peón ordinario	15,50	20,7700	
Suma la partida.....						107,4700
Costes indirectos.....						6,4482
Redondeo.....						0,0018
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>113,92</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TRECE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 03.04 PILARES

03.04.01	m2		<b>ENCOFRADO METÁLICO EN PILARES</b>			
			Encofrado y desencofrado de pilares hasta 3 m. de altura y 0,16 m2. de sección, con chapas metálicas de 300x50 cm.			
M13EF010	1,0000	m2	Encof. chapa hasta 1 m2.10 p.	3,33	3,3300	
P01UC030	0,0500	kg	Puntas 20x 100	7,46	0,3730	
P03AAA020	0,0500	kg	Alambre atar 1,30 mm.	0,82	0,0410	
MAN003	0,1350	h	Oficial 1ª	16,50	2,2275	
MAN005	0,1350	H	Ayudante	15,83	2,1371	
Suma la partida.....						8,1100
Costes indirectos.....						0,4866
Redondeo.....						0,0034
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>8,60</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

03.02.02	kg		<b>ACERO CORRUGADO B 500 S</b>			
			Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE-08 y CTE-SE-A.			
P03ACC080	1,0500	kg	Acero corrugado B 500 S/SD	0,64	0,6720	
P03AAA020	0,0060	kg	Alambre atar 1,30 mm.	0,82	0,0049	
MAN003	0,0140	h	Oficial 1ª	16,50	0,2310	
MAN005	0,0140	H	Ayudante	15,83	0,2216	
Suma la partida.....						1,1300
Costes indirectos.....						0,0678
Redondeo.....						0,0022
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>1,20</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.03.03	m3		<b>HORMIGÓN ARMAR HA-25</b>			
			M3. Hormigón para armar HA-25/P/40IIA vibrado y colocado.			
U04CA005	0,3300	Tm	Cemento CEM II/A-P 42,5 R Granel	117,60	38,8080	
U04PY001	0,1850	m3	Agua	1,51	0,2794	
U39CA002	0,6700	Tm	Arena lavada	2,60	1,7420	
U39CC003	1,3500	Tm	Gra.hormigones 3 inter.6-32mm	6,20	8,3700	
U39AY001	0,6180	h	Compresor diesel	16,00	9,8880	
U39AN001	0,3090	h	Bomba hormigonado en camión	40,00	12,3600	
U39AK005	0,0520	h	Planta hormigonado	28,00	1,4560	
U39AZ001	0,6180	h	Vibrador de aguja	1,90	1,1742	
MAN002	0,1240	h	Capataz	16,78	2,0807	
MAN003	0,6390	h	Oficial 1ª	16,50	10,5435	
MAN007	1,3400	h	Peón ordinario	15,50	20,7700	
Suma la partida.....						107,4700
Costes indirectos.....						6,4482
Redondeo.....						0,0018
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>113,92</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TRECE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 03.05 MUROS

03.05.01	m2		<b>ENCOFRADO EN MUROS 2 CARAS 3,00m.</b>			
			Encofrado y desencofrado en muros de dos caras vistas de 3,00 m. de altura, con paneles metálicos modulares de 3,00 m. de altura considerando 20 posturas. Según NTE.			
A05M010	0,1060	mes	ALQ. M2 ENCOF. MURO 2 CARAS h=3m	11,48	1,2169	
P01DC010	0,0820	l	Desencofrante p/encofrado metálico	1,74	0,1427	
P01UC030	0,0100	kg	Puntas 20x 100	7,46	0,0746	
A06T050	0,3300	h	GRÚA TORRE 40 m. FLECHA, 1000 kg.	24,64	8,1312	
MAN003	0,3500	h	Oficial 1ª	16,50	5,7750	
MAN005	0,3500	H	Ayudante	15,83	5,5405	
Suma la partida.....						20,8800
Costes indirectos.....						1,2528
Redondeo.....						-0,0028
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>22,13</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con TRECE CÉNTIMOS

03.02.02	kg		<b>ACERO CORRUGADO B 500 S</b>			
			Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE-08 y CTE-SE-A.			
P03ACC080	1,0500	kg	Acero corrugado B 500 S/SD	0,64	0,6720	
P03AAA020	0,0060	kg	Alambre atar 1,30 mm.	0,82	0,0049	
MAN003	0,0140	h	Oficial 1ª	16,50	0,2310	
MAN005	0,0140	H	Ayudante	15,83	0,2216	
Suma la partida.....						1,1300
Costes indirectos.....						0,0678
Redondeo.....						0,0022
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>1,20</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTE CÉNTIMOS







CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.02.03	m3		<b>HORM. HA-25/P/40/IIa CIM. V. BOMBA</b>			
			Hormigón en masa HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.40 mm., para ambiente normal. elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso vertido por medio de camión-bomba, vibrado y colocado. Según normas NTE , EHE-08 y CTE-SE-C.			
E04CM051	1,0000	m3	HORM. HA-25/P/20/IIa V. MANUAL	95,85	95,8500	
P01HB021	1,0000	m3	Bomb.hgón. 56a75 m3, pluma 36m	13,59	13,5900	
P01HB090	0,0150	h	Desplazamiento bomba	143,00	2,1450	
MAN007	1,0000	h	Peón ordinario	15,50	15,5000	
Suma la partida.....						127,0900
Costes indirectos.....						7,6254
Redondeo .....						0,0046
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>134,72</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 03.06 RAMPAS

03.06.01	m2		<b>ENCOFR. MADERA LOSAS INCLIN.VISTO</b>			
			Encofrado y desencofrado de losa armada inclinada con tablero formado por tabla machihembrada de madera de pino de 22 mm., confeccionados previamente, considerando una postura. Normas NTE-EME.			
M13CP105	0,0140	ud	Puntal telesc. normal 3 m	13,36	0,1870	
P01EM260	1,0500	m2	Tabla machiembreada 2,5x9/16 de 22mm.	18,00	18,9000	
P01EM290	0,0200	m3	Madera pino encofrar 26 mm.	252,47	5,0494	
P01UC030	0,1500	kg	Puntas 20x 100	7,46	1,1190	
P03AAA020	0,5000	kg	Alambre atar 1,30 mm.	0,82	0,4100	
MAN003	0,5000	h	Oficial 1ª	16,50	8,2500	
MAN005	1,0000	H	Ayudante	15,83	15,8300	
Suma la partida.....						49,7500
Costes indirectos.....						2,9850
Redondeo .....						0,0050
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>52,74</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

03.03.03	m3		<b>HORMIGÓN ARMAR HA-25</b>			
			M3. Hormigón para armar HA-25/P/40IIA vibrado y colocado.			
U04CA005	0,3300	Tm	Cemento CEM II/A-P 42,5 R Granel	117,60	38,8080	
U04PY001	0,1850	m3	Agua	1,51	0,2794	
U39CA002	0,6700	Tm	Arena lavada	2,60	1,7420	
U39CC003	1,3500	Tm	Gra.hormigones 3 inter.6-32mm	6,20	8,3700	
U39AY001	0,6180	h	Compresor diesel	16,00	9,8880	
U39AN001	0,3090	h	Bomba hormigonado en camión	40,00	12,3600	
U39AK005	0,0520	h	Planta hormigonado	28,00	1,4560	
U39AZ001	0,6180	h	Vibrador de aguja	1,90	1,1742	
MAN002	0,1240	h	Capataz	16,78	2,0807	
MAN003	0,6390	h	Oficial 1ª	16,50	10,5435	
MAN007	1,3400	h	Peón ordinario	15,50	20,7700	
Suma la partida.....						107,4700
Costes indirectos.....						6,4482
Redondeo .....						0,0018
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>113,92</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TRECE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.02.02	kg		<b>ACERO CORRUGADO B 500 S</b>			
			Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE-08 y CTE-SE-A.			
P03ACC080	1,0500	kg	Acero corrugado B 500 S/SD	0,64	0,6720	
P03AAA020	0,0060	kg	Alambre atar 1,30 mm.	0,82	0,0049	
MAN003	0,0140	h	Oficial 1ª	16,50	0,2310	
MAN005	0,0140	H	Ayudante	15,83	0,2216	
Suma la partida.....						1,1300
Costes indirectos.....						0,0678
Redondeo .....						0,0022
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>1,20</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 03.07 ESCALERAS

03.06.01	m2		<b>ENCOFR. MADERA LOSAS INCLIN.VISTO</b>			
			Encofrado y desencofrado de losa armada inclinada con tablero formado por tabla machihembrada de madera de pino de 22 mm., confeccionados previamente, considerando una postura. Normas NTE-EME.			
M13CP105	0,0140	ud	Puntal telesc. normal 3 m	13,36	0,1870	
P01EM260	1,0500	m2	Tabla machiembreada 2,5x9/16 de 22mm.	18,00	18,9000	
P01EM290	0,0200	m3	Madera pino encofrar 26 mm.	252,47	5,0494	
P01UC030	0,1500	kg	Puntas 20x 100	7,46	1,1190	
P03AAA020	0,5000	kg	Alambre atar 1,30 mm.	0,82	0,4100	
MAN003	0,5000	h	Oficial 1ª	16,50	8,2500	
MAN005	1,0000	H	Ayudante	15,83	15,8300	
Suma la partida.....						49,7500
Costes indirectos.....						2,9850
Redondeo .....						0,0050
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>52,74</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

03.03.03	m3		<b>HORMIGÓN ARMAR HA-25</b>			
			M3. Hormigón para armar HA-25/P/40IIA vibrado y colocado.			
U04CA005	0,3300	Tm	Cemento CEM II/A-P 42,5 R Granel	117,60	38,8080	
U04PY001	0,1850	m3	Agua	1,51	0,2794	
U39CA002	0,6700	Tm	Arena lavada	2,60	1,7420	
U39CC003	1,3500	Tm	Gra.hormigones 3 inter.6-32mm	6,20	8,3700	
U39AY001	0,6180	h	Compresor diesel	16,00	9,8880	
U39AN001	0,3090	h	Bomba hormigonado en camión	40,00	12,3600	
U39AK005	0,0520	h	Planta hormigonado	28,00	1,4560	
U39AZ001	0,6180	h	Vibrador de aguja	1,90	1,1742	
MAN002	0,1240	h	Capataz	16,78	2,0807	
MAN003	0,6390	h	Oficial 1ª	16,50	10,5435	
MAN007	1,3400	h	Peón ordinario	15,50	20,7700	
Suma la partida.....						107,4700
Costes indirectos.....						6,4482
Redondeo .....						0,0018
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>113,92</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TRECE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS





CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.02.02		kg	ACERO CORRUGADO B 500 S			
			Acero corrugado B 500 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE-08 y CTE-SE-A.			
P03ACC080	1,0500	kg	Acero corrugado B 500 S/SD	0,64	0,6720	
P03AAA020	0,0060	kg	Alambre atar 1,30 mm.	0,82	0,0049	
MAN003	0,0140	h	Oficial 1ª	16,50	0,2310	
MAN005	0,0140	H	Ayudante	15,83	0,2216	
Suma la partida.....						1,1300
Costes indirectos.....						0,0678
Redondeo .....						0,0022
TOTAL PARTIDA.....						1,20

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 03.08 JUNTAS

03.08.01		m	JUNTA DILATACIÓN 60 MM. RECORRIDO			
			MI. Junta de dilatación de hasta 65 mm de recorrido de acero cubierto con elastómero moldeado, tipo 250 o similar instalada.			
U39LA004	1,0000	m	Junta dilatación ti.D,65mm re	191,27	191,2700	
MAN003	1,0900	h	Oficial 1ª	16,50	17,9850	
MAN007	1,0900	h	Peón ordinario	15,50	16,8950	
Suma la partida.....						226,1500
Costes indirectos.....						13,5690
Redondeo .....						0,0010
TOTAL PARTIDA.....						239,72

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 04 ALBAÑILERÍA						
SUBCAPÍTULO 04.01 TABIQUERÍA						
04.01.01		m2	FÁB.LADR.1/2P.HUECO DOBLE 8cm. MORT.M-5			
			Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x8 cm., de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN-998-1:2004, RC-08, NTE-PTL y CTE-SE-F, medido a cinta corrida.			
P01LH020	0,0470	mud	Ladrillo hueco doble 24x11,5x8 cm.	83,57	3,9278	
P01MC040	0,0230	m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	58,64	1,3487	
MAN007	0,5000	h	Peón ordinario	15,50	7,7500	
MAN003	0,5000	h	Oficial 1ª	16,50	8,2500	
Suma la partida.....						21,2800
Costes indirectos.....						1,2768
Redondeo .....						0,0032
TOTAL PARTIDA.....						22,56

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

04.01.02		m2	TABIQUE HUECO SENCILLO 4cm.INT.MORT.M-5			
			Tabique de ladrillo cerámico hueco sencillo 24x11,5x4 cm., en distribuciones y cámaras, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, i/ replanteo, aplomado y recibido de cercos, roturas, humedecido de las piezas y limpieza. Parte proporcional de andamiajes y medios auxiliares. Según UNE-EN-998-1:2004, RC-08, NTE-PTL y CTE-SE-F, medido a cinta corrida.			
P01LH010	0,0350	mud	Ladrillo hueco sencillo 24x11,5x4 cm.	78,47	2,7465	
P01MC040	0,0080	m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	58,64	0,4691	
MAN007	0,3700	h	Peón ordinario	15,50	5,7350	
MAN003	0,3700	h	Oficial 1ª	16,50	6,1050	
Suma la partida.....						15,0600
Costes indirectos.....						0,9036
Redondeo .....						-0,0036
TOTAL PARTIDA.....						15,96

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS

04.01.03		m	DRENAJE EN CAMARA BUFA			
			Formación de canaleta a pie de muro, en el fondo de cámara bufa, realizada "in situ" mediante un recrecido en el plano de apoyo de la cámara, de mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15, acabado bruñido, con una pendiente mínima del 8%, una pendiente máxima del 14% y un sumidero de 110 mm de diámetro mínimo cada 25 m2 de muro, para la recogida del agua filtrada en los muros parcialmente estancos, con grado mínimo de impermeabilidad 3, según DB HS 1 Protección frente a la humedad (CTE) y posterior evacuación hasta la red de saneamiento del edificio. Incluso p/p de limpieza del soporte y aplicación en capas sucesivas, con rodillo o brocha, de un revestimiento elástico a base de copolímeros, sobre toda la superficie de la canaleta y sobre las caras interiores de la cámara, hasta una altura mínima de 30 cm.			
MAN007	0,4000	h	Peón ordinario	15,50	6,2000	
P01MS161	0,0280	t	Mortero hidrófugo para albañilería, de cemento, color gris	38,90	1,0892	
mt28rco010d	1,0000	kg	Revestimiento elástico, a base de copolímeros acrílicos	4,30	4,3000	
Suma la partida.....						11,5900
Costes indirectos.....						0,6954
Redondeo .....						0,0046
TOTAL PARTIDA.....						12,29

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS







CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 04.02 ALICATADOS Y PAVIMENTOS						
04.02.01	m2		PINTURA EPOXI S/HORMIGÓN INT. Pintura plástica de resinas epoxi, dos capas sobre suelos de hormigón, i/lijado o limpieza, mano de imprimación especial epoxi, diluido, plastecido de golpes con masilla especial y lijado de parches.			
P25MT030	0,2500	l.	Catalizador Transparente	6,67	1,6675	
P25RO040	0,2500	kg	P. epoxi (2 comp.)	9,23	2,3075	
P25WM220	0,2000	ud	Pequeño material	1,07	0,2140	
MAN003	0,1940	h	Oficial 1ª	16,50	3,2010	
MAN005	0,1940	H	Ayudante	15,83	3,0710	
Suma la partida.....						10,4600
Costes indirectos.....					6,00%	0,6276
Redondeo .....						0,0024
TOTAL PARTIDA .....						11,09

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

04.02.02	m2		ALIC. PORCELÁNICO TEC. 30x30 cm. NATURAL. Alicatado con azulejo de gres porcelánico técnico natural de 30x30 cm. acabado en color o imitación piedra natural (Bla-Al s/UNE-EN-14411), recibido con adhesivo C1TE s/EN-12004 ibersec tile porcelánico, sobre enfoscado de mortero sin incluir este, i/p.p. de cortes, ingleses, piezas especiales, i/rejuntado con mortero tapajuntas CG2 s/EN-13888 ibersec junta color y limpieza, s/NTE-RPA, medido en superficie realmente ejecutada.			
P09ABV170	1,1000	m2	Azulejo porcelanico tec. 30x30 cm. natural	23,17	25,4870	
P01FA405	4,0000	kg	Adh. cementoso porcelánico s/ varios C1TE	0,54	2,1600	
P01FJ006	0,2000	kg	Junta cementosa mej. color 2-15 mm CG2	0,96	0,1920	
MAN003	0,2500	h	Oficial 1ª	16,50	4,1250	
MAN005	0,2500	H	Ayudante	15,83	3,9575	
MAN007	0,2500	h	Peón ordinario	15,50	3,8750	
Suma la partida.....						39,8000
Costes indirectos.....					6,00%	2,3880
Redondeo .....						0,0020
TOTAL PARTIDA .....						42,19

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y DOS EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 04.03 REVESTIMIENTOS Y TECHOS						
04.03.01	m2		GUARNECIDO MAESTREADO Y ENLUCIDO Guarnecido maestreado con yeso negro y enlucido con yeso blanco en paramentos verticales y horizontales de 15 mm. de espesor, con maestras cada 1,50 m., incluso formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con pavimento, p.p. de guardavivos de plástico y metal y colocación de andamios, s/NTE-RPG, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.			
A01A030	0,0120	m3	PASTA DE YESO NEGRO	88,05	1,0566	
A01A040	0,0030	m3	PASTA DE YESO BLANCO	56,66	0,1700	
P04RW060	0,2150	m.	Guardavivos plástico y metal	0,76	0,1634	
MAN003	0,2700	h	Oficial 1ª	16,50	4,4550	
MAN007	0,2700	h	Peón ordinario	15,50	4,1850	
Suma la partida.....						10,0300
Costes indirectos.....					6,00%	0,6018
Redondeo .....						-0,0018
TOTAL PARTIDA .....						10,63

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

04.03.02	m2		ENFOSC. MAESTR.-FRATAS. M-10 VERT. Enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-10, en paramentos verticales de 20 mm. de espesor, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m. y andamiaje, s/NTE-RPE-7, medido deduciendo huecos.			
A02A060	0,0200	m3	MORTERO CEMENTO M-10	80,75	1,6150	
MAN003	0,3800	h	Oficial 1ª	16,50	6,2700	
MAN005	0,3800	H	Ayudante	15,83	6,0154	
Suma la partida.....						13,9000
Costes indirectos.....					6,00%	0,8340
Redondeo .....						-0,0040
TOTAL PARTIDA .....						14,73

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS





CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
04.03.03	m2		<b>FALSO TECHO YESO LAM. LISO N-13</b> Falso techo formado por una placa de yeso laminado de 13 mm. de espesor, colocada sobre una estructura oculta de acero galvanizado, formada por perfiles T/C de 47 mm. cada 40 cm. y perfilera U de 34x31x34 mm., i/replan-teo auxiliar, accesorios de fijación, nivelación y repaso de juntas con cinta y pasta, montaje y desmontaje de andamios, terminado s/NTE-RTC, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.			
P04PY030	1,0500	m2	Placa yeso laminado N-13	5,88	6,1740	
P04PW040	0,4700	kg	Pasta para juntas yeso	2,58	1,2126	
P04PW010	1,8900	m.	Cinta de juntas yeso	0,06	0,1134	
P04PW150	0,7000	m.	Perfil laminado U 34x31x34 mm	1,60	1,1200	
P04TW070	2,6000	m.	Perfil techo continuo yeso laminado T/C-47	1,28	3,3280	
P04PW090	10,0000	ud	Tornillo 3,9 x 25	0,01	0,1000	
P04PW100	5,0000	ud	Tornillo MM-9,5 mm yeso laminado	0,01	0,0500	
P04TW080	0,3200	ud	Pieza empalme techo yeso laminado T-47	0,44	0,1408	
P04TW090	1,2600	ud	Horquilla techo yeso laminado T-47	0,52	0,6552	
P04PW030	0,5300	kg	Material de agarre yeso	0,60	0,3180	
MAN003	0,3200	h	Oficial 1ª	16,50	5,2800	
MAN005	0,3200	H	Ayudante	15,83	5,0656	
Suma la partida.....						23,5600
Costes indirectos.....						6,00%
Redondeo .....						-0,0036
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>24,97</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS						
<b>SUBCAPÍTULO 04.04 CARPINTERÍA</b>						
04.04.01	ud		<b>PUERTA PASO LISA P.MELIX 880x2050</b> Puerta de paso ciega normalizada, lisa, de pino melix barnizada, de dimensiones 880x2030 mm., incluso precerco de pino de 70x30 mm., galce o cerco visto de DM rechapado de pino melix de 70x30 mm., tapajuntas lisos de DM rechapado de pino melix 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, montada, in-cluso p.p. de medios auxiliares.			
MAN003	1,0000	h	Oficial 1ª	16,50	16,5000	
MAN005	1,0000	H	Ayudante	15,83	15,8300	
P11PP040	4,8450	m.	Precerco de pino 70x30 mm.	2,40	11,6280	
P11P10b	4,8450	m.	Galce DM R. pino melix 70x30 mm.	2,80	13,5660	
P11T05b	9,6900	m.	Tapajuntas DM MR pino melix 70x10 mm.	1,22	11,8218	
P11L10abac	1,0000	ud	P.paso ciega lisa p.melix 825x2030 mm.	103,84	103,8400	
P11RB040	4,0000	ud	Pernio latón 80/95 mm. codillo	0,59	2,3600	
P11WP080	18,0000	ud	Tornillo ensamble zinc/pavón	0,04	0,7200	
P11RP020	2,0000	ud	Pomo latón pul.brillo c/resbalón	9,80	19,6000	
Suma la partida.....						195,8700
Costes indirectos.....						6,00%
Redondeo .....						-0,0022
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>207,62</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SIETE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
04.04.02	ud		<b>PUER.CORTAFUEGOS EI2-60-C5 0,88x2,05</b> Puerta metálica cortafuegos de una hoja pivotante de 0,88x2,05 m., homologada EI2-60-C5, construida con dos chapas de acero electrocincado de 0,80 mm. de espesor y cámara intermedia de material aislante ignífugo, sobre cerco abierto de chapa de acero galvanizado de 1,20 mm. de espesor, con siete patillas para fijación a obra, cerra-dura embutida y cremón de cierre automático, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, incluso acabado en pintura epoxi polimerizada al horno (sin incluir recibido de albañilería).			
P23FM120	1,0000	ud	P. cortaf. EI2-60-C5 1H. 88x205 cm	252,00	252,0000	
MAN003	0,4000	h	Oficial 1ª	16,50	6,6000	
MAN005	0,4000	H	Ayudante	15,83	6,3320	
Suma la partida.....						264,9300
Costes indirectos.....						6,00%
Redondeo .....						0,0042
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>280,83</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS						
04.04.03	ud		<b>PUERTA BASCULANTE 2,90x2,50 AUT.</b> Puerta basculante plegable de 2,90x2,50 m. de 1 hoja de chapa de acero galvanizada sendzimer y plegada de 0,8 mm., accionada mediante equipo de tracción al techo formado por sistema de cadena fija y motor deslizable con unión mecánica por medio de cadena, bastidores de tubo galvanizado, doble refuerzo interior guías laterales y din-tel superior galv anizado, cerradura resistente de doble enclavamiento, alojado en carcasa de PVC y patillas de fija-ción a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra, incluso acabado de capa de pintura epoxi polimerizada al horno en blanco. (sin incluir recibido de albañilería).			
P13CG160	1,0000	ud	P.basc.ch.galv .muelles 3,00x2,30	423,00	423,0000	
P13CM080	1,0000	ud	Equipo motoriz.p.bascul.estándar	440,40	440,4000	
P13CX200	1,0000	ud	Cuadro de maniobra	254,48	254,4800	
P13CX230	1,0000	ud	Transporte a obra	100,00	100,0000	
P13CX180	1,0000	ud	Receptor monocanal	71,09	71,0900	
P13CX150	1,0000	ud	Emisor monocanal micro	26,33	26,3300	
P13CX050	1,0000	ud	Pulsador interior abrir-cerrar	24,01	24,0100	
MAN003	8,0000	h	Oficial 1ª	16,50	132,0000	
MAN005	8,0000	H	Ayudante	15,83	126,6400	
Suma la partida.....						1.597,9500
Costes indirectos.....						6,00%
Redondeo .....						0,0030
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>1.693,83</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SEISCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS						





CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
04.04.04	m2		<b>VENTANA FIJA ACERO GALVAN.</b> Ventana fija ejecutada con perfiles conformados en frío de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, junquillos a presión de fleje de acero galvanizado de 0,5 mm. de espesor con cantoneras en encuentros, patillas para anclaje de 10 cm., i/corte, preparación y soldadura de perfiles en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería). Según NTE-FCA.			
P13CV010	1,0000	m2	Ventana fija acero galvanizado	65,00	65,0000	
MAN003	0,2500	h	Oficial 1ª	16,50	4,1250	
MAN005	0,2500	H	Ayudante	15,83	3,9575	
Suma la partida.....						73,0800
Costes indirectos.....						4,384€
Redondeo.....						-0,004€
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>77,46</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS						
04.04.05	m2		<b>SECURIT INCOLORO 6 mm.</b> Acristalamiento con vidrio templado Securit incoloro de 6 mm de espesor, fijado sobre carpintería con acuañado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona incolora incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos, según NTE-FVP.			
P14BA030	1,0060	m2	Securit incoloro 6mm.	36,22	36,4373	
P14KW055	3,5000	m.	Sellado con silicona incolora	0,95	3,3250	
P01DW090	1,5000	ud	Pequeño material	1,26	1,8900	
MAN003	0,7000	h	Oficial 1ª	16,50	11,5500	
Suma la partida.....						53,2000
Costes indirectos.....						3,1920
Redondeo.....						-0,0020
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>56,39</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SEIS EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
04.04.06	m		<b>ENCIMERA DE TABLERO FENÓLICO REVESTIDO</b> Suministro y colocación de encimera de tablero de compacto laminado fenólico con superficie superior revestida de resina melamínica de color o blanco, parte inferior forrada de material neutro y canto frontal de una sola hoja de estratificado de 60x3 cm para banco de lavabos, así como faldón de tablero de compacto laminado fenólico con ambas superficies revestidas de resina melamínica de color o blanco y canto frontal de una sola hoja de estratificado de 20x3 cm para antepecho de banco de lavabo, todo el conjunto apoyado en escuadras de montaje Inox y en perfiles L en los laterales junto a los paramentos verticales existentes en la que irá encajado el lavabo. Incluso anclajes, sellado perimetral por medio de un cordón de 5 mm de espesor de sellador elástico, formación de huecos, copete, embellecedor y remates, perfectamente terminada. Incluye: Replanteo y trazado en el paramento de la situación de la encimera. Colocación y fijación de los elementos de soporte. Colocación, ajuste y fijación de la encimera sobre los elementos soporte. Colocación del zócalo perimetral. Colocación, ajuste y fijación del faldón sobre los elementos soporte. Sellado y masillado de encuentros.			
MAN003	0,5210	h	Oficial 1ª	16,50	8,5965	
MAN005	0,8710	H	Ayudante	15,83	13,7879	
mt19ema010	0,6500	m2	Encimera para lavabo de tablero fenólico revestido 1C, e=3 cm	61,77	40,1505	
mt19ema011	0,2000	m2	Faldón de encimera de tablero fenólico revestido 2C, e=3cm	85,77	17,1540	
mt19ewa012	1,1000	Ud	Formación de hueco en encimera de tablero aglomerado Incluso pul	15,63	17,1930	
mt19ewa020	2,0000	Ud	Material auxiliar para anclaje de encimera.	10,60	21,2000	
mt32war010	0,0420	kg	Sellador elástico de poliuretano monocomponente para juntas.	9,77	0,4103	
P13TF020	0,9500	m	Angular acero 30x30x3 mm	1,32	1,2540	
P01UH170	2,0000	u	Escuadra de montaje Inox 90º	3,51	7,0200	
Suma la partida.....						126,7700
Costes indirectos.....						7,6062
Redondeo.....						0,003€
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>134,38</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS						
04.04.07	m		<b>B.ESCALERA TUBO 40x60/20x20</b> Barandilla escalera de 90 cm. de altura, construida con perfiles de tubo hueco de acero laminado en frío, con pasamanos de 60x40x1,5 mm. y barros verticales de 20x20x1,5 mm. con prolongación para anclaje a la losa, separados 10 cm., elaborada en taller y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).			
P13BT030	1,0000	m.	Barandilla esca.tubo 40x60/20x20	90,54	90,5400	
MAN003	0,3500	h	Oficial 1ª	16,50	5,7750	
MAN005	0,3500	H	Ayudante	15,83	5,5405	
Suma la partida.....						101,8600
Costes indirectos.....						6,1116
Redondeo.....						-0,0016
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>107,97</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SIETE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS						







CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 04.05 PINTURAS Y ACABADOS						
04.05.01	m2		P.GARAJE DOS COLORES Y CENEFA			
			Pintura plástica en garaje a dos colores plus; zócalo inferior de 1 m. de altura con plástico en color, cenefa de 0,2 m. en plástico color y resto de superficie en plástico blanco, i/preparación de soporte y replanteo.			
P25OZ040	0,0700	I	E. fijadora muy penetrante obra/mad e/int	8,08	0,5656	
P25ES070	0,4000	I.	P. pl. acril. int/ext benevolo	4,04	1,6160	
P25WM220	0,1000	ud	Pequeño material	1,07	0,1070	
MAN003	0,1790	h	Oficial 1ª	16,50	2,9535	
MAN005	0,1790	H	Ayudante	15,83	2,8336	
Suma la partida.....						8,0800
Costes indirectos.....					6,00%	0,4848
Redondeo .....						-0,0048
TOTAL PARTIDA .....						8,56

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

04.05.02	m2		P. PLÁST. LISA MATE ECONÓMICA BLA/COLOR			
			Pintura plástica lisa mate económica en blanco o pigmentada, sobre paramentos verticales y horizontales, dos manos, incluso mano de fondo, imprimación.			
P25OZ040	0,0400	I	E. fijadora muy penetrante obra/mad e/int	8,08	0,3232	
P25EI010	0,2500	I	P. pl. económica b/color Mate	2,11	0,5275	
P25WM220	0,2000	ud	Pequeño material	1,07	0,2140	
MAN003	0,1100	h	Oficial 1ª	16,50	1,8150	
MAN005	0,1100	H	Ayudante	15,83	1,7413	
Suma la partida.....						4,6200
Costes indirectos.....					6,00%	0,2772
Redondeo .....						0,0028
TOTAL PARTIDA .....						4,90

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

04.05.03	m2		PINTURA MARCAJE CALLES			
			M2. Superficie realmente pintada, con pintura reflectante y microesferas de vidrio, con máquina autopropulsada.			
U39VA002	0,7200	kg	Pintura marca vial acrílica	2,00	1,4400	
U39VZ001	0,4800	kg	Esferitas de vidrio N.V.	1,00	0,4800	
U39AG001	0,1000	h	Barredora nemát autopopulsad	7,00	0,7000	
U39AP001	0,1000	h	Marcadora autopropulsada	6,40	0,6400	
MAN003	0,1000	h	Oficial 1ª	16,50	1,6500	
MAN007	0,4000	h	Peón ordinario	15,50	6,2000	
MAN002	0,0490	h	Capataz	16,78	0,8222	
Suma la partida.....						11,9300
Costes indirectos.....					6,00%	0,7158
Redondeo .....						0,0042
TOTAL PARTIDA .....						12,65

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 04.06 IMPERMEABILIZACIONES						
04.06.01	m2		REV.IMPERMEABILIZANTE DE POLIUREA PROYECTADA			
			Rev estimiento impermeabilizante mediante proyección de poliurea pura tipo TECNOCOAT P-2049 o similar, incluso medios auxiliares.			
P06SR240	1,4000	kg	Imp.elást Tecma Imperial P-98	13,60	19,0400	
P06SR250	0,2000	kg	Imp.Tecma Bass SH	11,86	2,3720	
P06SR230	1,1500	m.	Velo armar refuerzo	1,66	1,9090	
MAN003	0,1500	h	Oficial 1ª	16,50	2,4750	
MAN005	0,1500	H	Ayudante	15,83	2,3745	
Suma la partida.....						28,1700
Costes indirectos.....					6,00%	1,6902
Redondeo .....						-0,0002
TOTAL PARTIDA .....						29,86

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

04.06.02	m2		IMPERMEAB. 3+5 Kg. JARDÍN GA-6 DANOSA			
			M2. Impermeabilización bicapa autoprotégida, sistema adherido, en cubiertas ajardinadas con pendientes entre el 0% y el 5%, constituida por: imprimación con emulsión asfáltica CURIDAN de 0,3 Kg/m²; lámina asfáltica de betún modificado con elastómeros SBS, con un peso medio de 3 Kg/m², acabada con film de polietileno por ambas caras, con armadura de fibra de vidrio, GLASDAN 30 P ELAST, con plegabilidad positiva a 15°C (Tipo LBM 30 FV), completamente adherida al soporte con soplete; lámina asfáltica de betún modificado con elastómeros SBS y agregados anti raíces, con autoprotección mineral de gránulos de pizarra verde y acabada en film de polietileno por su cara interna, peso medio de 5 Kg/m² y con armadura de fieltro de polietileno reforzado y estabilizado, ESTERDAN PLUS 50/GP ELAST VERDE JARDIN, con plegabilidad positiva a 15°C (Tipo LBM50/G FPR), totalmente adherida a la anterior con soplete, sin coincidir juntas. Lista para extender capa de drenaje de placas ligeras, capa geotextil separadora y tierra vegetal, no incluidos. Membrana GA 2, s/UNE 104 402/96. Cumple los requisitos del C.T.E. Dispone de DIT. "Esterdan pendiente cero". N° 550/10.			
U16AD003	0,3000	kg	Imprimación asfáltica Curidán	1,02	0,3060	
U16AA555	1,1000	m2	Lámina Glasdan 30 P Elast	3,35	3,6850	
U16AA973	1,1000	m2	Lám. Esterdan Plus 50/GP elast. VERDE Jardin	6,67	7,3370	
MAN003	0,2200	h	Oficial 1ª	16,50	3,6300	
MAN005	0,2200	H	Ayudante	15,83	3,4826	
Suma la partida.....						18,4400
Costes indirectos.....					6,00%	1,1064
Redondeo .....						0,0036
TOTAL PARTIDA .....						19,55

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

04.06.03	m2		RECRECIDO 5/10 CM. MORTERO m 2,5			
			M2. Recrecido en armarios formado por cascotes y mortero de cemento y arena de río M2,5 según UNE-EN 998-2, de 5/10 cm. de espesor, maestreado.			
A01JF007	0,0600	m3	MORTERO CEMENTO M2,5	57,99	3,4794	
MAN003	0,2000	h	Oficial 1ª	16,50	3,3000	
MAN007	0,1200	h	Peón ordinario	15,50	1,8600	
Suma la partida.....						8,6400
Costes indirectos.....					6,00%	0,5184
Redondeo .....						0,0016
TOTAL PARTIDA .....						9,16

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS





CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 04.07 SALIDAS PEATONALES						
04.07.01	m2		PUERTA ABAT. ALUMINIO 45X45			
M2. Puerta balconera en hojas abatibles de aluminio anodizado natural de 13 micras con cerco de 45x45 mm., hoja de 60x52 mm. y 1,7 mm. de espesor, para un acristalamiento máximo de 37 mm. consiguiendo una reducción del nivel acústico de 40 dB, con zócalo inferior ciego de 40 cm., mainel para persiana, herrajes de colgar, p.p. de cerradura Tesa o similar y costes indirectos. Homologada con Clase 4 en el ensayo de permeabilidad al aire según norma UNE-EN 1026:2000. La transmitancia máxima es de 5,7 W/m2 K y cumple en las zonas A y B, según el CTE/DB-HE 1.						
U20AB060	1,0000	m2	Carp. alum. nat. balcón abatible 45x45	128,63	128,6300	
U20XC150	0,6500	Ud	Cerr. embut. palanca basic. Tesa 2230	34,45	22,3925	
MAN003	0,3000	h	Oficial 1ª	16,50	4,9500	
MAN005	0,3000	H	Ayudante	15,83	4,7490	
Suma la partida.....						160,7200
Costes indirectos.....						9,6432
Redondeo .....						-0,0032
TOTAL PARTIDA.....						170,36

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

04.07.02	m2		VENTANA FIJA ALUMINIO 45X45			
M2. Ventana fija con junquillos para fijación del vidrio, de aluminio anodizado natural de 13 micras con cerco de 45x45 mm., para un acristalamiento máximo de 37 mm. consiguiendo una reducción del nivel acústico de 40 dB, y costes indirectos. Homologada con Clase 4 en el ensayo de permeabilidad al aire según norma UNE-EN 1026:2000. La transmitancia máxima es de 5,7 W/m2 K y cumple en las zonas A y B, según el CTE/DB-HE 1.						
U20AC010	1,0000	M2	Ventana fija aluminio natural 45x45	65,37	65,3700	
MAN003	0,1500	h	Oficial 1ª	16,50	2,4750	
MAN005	0,1500	H	Ayudante	15,83	2,3745	
Suma la partida.....						70,2200
Costes indirectos.....						4,2132
Redondeo .....						-0,0032
TOTAL PARTIDA.....						74,43

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

04.07.03	m2		SECURIT INCOLORO 10 mm			
M2. Acristalamiento con vidrio templado Securit incoloro de 10 mm de espesor, fijado sobre carpintería con acuña-do mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona incolora incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos, según NTE-FVP.						
U23CA025	1,0060	M2	Vidrio SECURIT incoloro 10 mm.	60,34	60,7020	
U23OV510	3,5000	MI	Sellado con silicona incolora	0,85	2,9750	
U23OV520	1,5000	Ud	Materiales auxiliares	1,26	1,8900	
MAN003	0,8500	h	Oficial 1ª	16,50	14,0250	
Suma la partida.....						79,5900
Costes indirectos.....						4,7754
Redondeo .....						0,0046
TOTAL PARTIDA.....						84,37

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 05 INSTALACIONES						
SUBCAPÍTULO 05.01 PUESTA A TIERRA						
05.01.01	ud		TOMA DE TIERRA INDEP. CON PICA			
Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm2, unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.						
P15EA010	1,0000	ud	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	18,52	18,5200	
P15EB010	20,0000	m	Conduc. cobre desnudo 35 mm2	2,81	56,2000	
P15ED030	1,0000	ud	Sold. aluminio t. cable/placa	3,92	3,9200	
P15EC010	1,0000	ud	Registro de comprobación + tapa	21,83	21,8300	
P15EC020	1,0000	ud	Puente de prueba	7,78	7,7800	
P01DW090	1,0000	ud	Pequeño material	1,26	1,2600	
MAN003	1,0000	h	Oficial 1ª	16,50	16,5000	
MAN005	1,0000	H	Ayudante	15,83	15,8300	
Suma la partida.....						141,8400
Costes indirectos.....						8,5104
Redondeo .....						-0,0004
TOTAL PARTIDA.....						150,35

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

05.01.02	m		RED TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA			
Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm2, uniéndolo mediante solda-dura aluminotérmica a la armadura de la losa de cimentación, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba.						
P15EB010	1,0000	m	Conduc. cobre desnudo 35 mm2	2,81	2,8100	
P01DW090	1,0000	ud	Pequeño material	1,26	1,2600	
MAN003	0,1000	h	Oficial 1ª	16,50	1,6500	
MAN005	0,1000	H	Ayudante	15,83	1,5830	
Suma la partida.....						7,3000
Costes indirectos.....						0,4380
Redondeo .....						0,0020
TOTAL PARTIDA.....						7,74

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

05.01.03	ud		RED EQUIPOTENCIAL BAÑO			
Red equipotencial en cuarto de baño realizada con conductor de 4 mm2, conectando a tierra todas las canalizacio-nes metálicas existentes y todos los elementos conductores que resulten accesibles según R.E.B.T.						
P15GA030	6,0000	m	Cond. ríg. 750 V 4 mm2 Cu	0,65	3,9000	
P01DW090	1,0000	ud	Pequeño material	1,26	1,2600	
MAN003	0,7500	h	Oficial 1ª	16,50	12,3750	
MAN005	0,7500	H	Ayudante	15,83	11,8725	
Suma la partida.....						29,4100
Costes indirectos.....						1,7646
Redondeo .....						-0,0046
TOTAL PARTIDA.....						31,17

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS







CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 05.02 SANEAMIENTO						
05.02.01	m		COLECTOR COLGADO PVC D=110 mm. Colector de saneamiento colgado de PVC liso color gris, de diámetro 110 mm. y con unión por encolado; colgado mediante abrazaderas metálicas, incluso p.p. de piezas especiales en desvíos y medios auxiliares, totalmente instalado, s/ CTE-HS-5.			
P02TVO450	1,0000	m	Tub.PVC liso evacuación encolado D=110	21,34	21,3400	
P02CVC300	0,2000	ud	Codo 87,5° PVC san.j.peg.110 mm.	4,39	0,8780	
P02CWW034	3,3300	ud	Abraz.metálica tubos PVC 110 mm.	1,86	6,1938	
P02CWW030	0,0110	kg	Adhesivo tubos PVC j.pegada	14,02	0,1542	
MAN003	0,2200	h	Oficial 1ª	16,50	3,6300	
MAN004	0,2200	H	Oficial 2ª	16,22	3,5684	
Suma la partida.....						35,7600
Costes indirectos.....						2,1456
Redondeo.....						0,0044
TOTAL PARTIDA.....						37,91

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

05.02.02	m		COLECTOR COLGADO PVC D=160 mm. Colector de saneamiento colgado de PVC liso color gris, de diámetro 160 mm. y con unión por encolado; colgado mediante abrazaderas metálicas, incluso p.p. de piezas especiales en desvíos y medios auxiliares, totalmente instalado, s/ CTE-HS-5.			
P02TVO470	1,0000	m	Tub.PVC liso evacuación encolado D=160	31,35	31,3500	
P02CVC320	0,2000	ud	Codo M-H 87,5° PVC j.peg. c. gris D=160	12,30	2,4600	
P02CWW040	3,3330	ud	Abrazadera metalica tub.colg. PVC D=160	2,68	8,9324	
P02CWW030	0,0200	kg	Adhesivo tubos PVC j.pegada	14,02	0,2804	
MAN003	0,3000	h	Oficial 1ª	16,50	4,9500	
MAN004	0,3000	H	Oficial 2ª	16,22	4,8660	
Suma la partida.....						52,8400
Costes indirectos.....						3,1704
Redondeo.....						-0,0004
TOTAL PARTIDA.....						56,01

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SEIS EUROS con UN CÉNTIMOS

05.02.03	m		TUBO PVC LISO MULTICAPA ENCOL. 110mm Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm. encolado. Con p.p. de medios auxiliares, s/ CTE-HS-5.			
P02TVO310	1,0000	m	Tub.PVC liso multicapa encolado D=110	3,86	3,8600	
MAN003	0,1800	h	Oficial 1ª	16,50	2,9700	
MAN006	0,1800	h	Peón especializado	15,75	2,8350	
Suma la partida.....						9,6700
Costes indirectos.....						0,5802
Redondeo.....						-0,0002
TOTAL PARTIDA.....						10,25

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
05.02.04	m		TUBO PVC COMP. J.ELÁS.SN2 C.TEJA 160mm Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 160 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.			
P02CVM010	0,3300	ud	Manguito H-H PVC s/tope j.elást. D=160mm	14,84	4,8972	
P02CWW010	0,0040	kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	7,38	0,0295	
P02TVO010	1,0000	m	Tub.PVC liso j.elástica SN2 D=160mm	6,39	6,3900	
MAN003	0,2400	h	Oficial 1ª	16,50	3,9600	
MAN006	0,2400	h	Peón especializado	15,75	3,7800	
Suma la partida.....						19,0600
Costes indirectos.....						1,1436
Redondeo.....						-0,0036
TOTAL PARTIDA.....						20,20

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

05.02.05	ud		ARQUETA PREF. PVC 40x40 cm. Arqueta prefabricada registrable de PVC de 40x40 cm., con tapa y marco de PVC incluidos. p.p. de medios auxiliares, s/ CTE-HS-5.			
P02EAP020	1,0000	ud	Tapa cuadrada PVC 40x40cm	43,90	43,9000	
P02EAV070	1,0000	ud	Arquet.cuadrada PVC 40x40cm D.max=200	54,31	54,3100	
MAN003	0,5200	h	Oficial 1ª	16,50	8,5800	
MAN004	0,1000	H	Oficial 2ª	16,22	1,6220	
MAN006	1,2000	h	Peón especializado	15,75	18,9000	
Suma la partida.....						127,3100
Costes indirectos.....						7,6386
Redondeo.....						0,0014
TOTAL PARTIDA.....						134,95

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

05.02.06	m		BAJANTE PVC SERIE B J.PEG. 160 mm. Bajante de PVC serie B junta pegada, de 160 mm. de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada (UNE EN1453-1), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. s/CTE-HS-5			
P17VC080	1,2500	m	Tubo PVC evac.serie B j.peg.160mm	7,89	9,8625	
P17VP080	0,5000	ud	Codo M-H 87° PVC evac. j.peg. 160mm.	11,50	5,7500	
P17VP160	0,3000	ud	Injerto M-H 45° PVC evac. j.peg. 160mm.	25,13	7,5390	
P17JP090	0,7500	ud	Collarín bajante PVC emp. D160mm.	2,65	1,9875	
MAN003	0,1500	h	Oficial 1ª	16,50	2,4750	
Suma la partida.....						27,6100
Costes indirectos.....						1,6566
Redondeo.....						0,0034
TOTAL PARTIDA.....						29,27

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS





CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
05.02.07		ud	SUM.SIF.PVC C/REJ.PVC 200x200 SV 75-90			
			Sumidero sifónico de PVC con rejilla de PVC de 200x200 mm. y con salida vertical de 75-90 mm.; para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, instalado y conexas a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo, s/ CTE-HS-5.			
P02EDS010	1,0000	ud	Sum.sif./rej. PVC L=200 s.vert. D=75-90	12,03	12,0300	
P01DW090	1,0000	ud	Pequeño material	1,26	1,2600	
MAN003	0,4100	h	Oficial 1ª	16,50	6,7650	
Suma la partida.....						20,0600
Costes indirectos.....						1,2036
Redondeo.....						-0,0036
TOTAL PARTIDA.....						21,26

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

05.02.08		m	SUMID.LONG.CALZA.FABRI.FUND.a=30cm			
			Sumidero longitudinal para calzadas y áreas de aparcamiento, 30 cm. de ancho y 40 cm. de profundidad libre interior, realizado sobre solera de hormigón en masa H-250 kg/cm2 Tmáx.20 de 15 cm. de espesor, con paredes de fábrica de ladrillo perforado ordinario de 1/2 pie de espesor, sentado con mortero de cemento, enfoscada y bruñida interiormente, i/rejilla de fundición en piezas, sobre marco de angular de acero, recibido, enrasada al pavimento, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral. Incluso recibido a tubo de saneamiento.			
A03H050	0,0500	m3	HORM. DOSIF. 250 kg /CEMENTO Tmáx.20	68,19	3,4095	
P01LT020	0,0400	mud	Ladrillo perforado tosco 24x 11,5x7 cm.	97,97	3,9188	
A02A080	0,0400	m3	MORTERO CEMENTO M-5	71,77	2,8708	
A02A050	0,0160	m3	MORTERO CEMENTO M-15	82,84	1,3254	
P02ECF040	1,3300	ud	Rej.trans. fund.ductil s/cerco L=750x300	48,00	63,8400	
MAN003	2,8000	h	Oficial 1ª	16,50	46,2000	
MAN007	1,4000	h	Peón ordinario	15,50	21,7000	
Suma la partida.....						143,2600
Costes indirectos.....						8,5956
Redondeo.....						0,0044
TOTAL PARTIDA.....						151,86

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

05.02.09		ud	ESTACIÓN DE BOMBEO			
			Estacion de bombeo tipo ACO MULTI-PE/3 DUO, compuesta por 2 bombas para succion de aguas grises y negras de 400v / 50Hz, proteccion tipo IP68 y una potencia de 3.87kW. Carcasa de polietileno de dimensiones exteriores 1005x750x650mm. con una capacidad total de 145l, y una capacidad util de hasta 100l. Cuadro de mandos externo con display digital para control de ambas bombas y sensor de trabajo en vacio. Peso total del conjunto de 190kg.			
MAN003	1,9000	h	Oficial 1ª	16,50	31,3500	
MAN005	1,2000	H	Ayudante	15,83	18,9960	
U07VAF0501	1,0000	ud	Estación de bombeo tipo ACLO MULTI PE/3 DUO	2.200,00	2.200,0000	
Suma la partida.....						2.250,3500
Costes indirectos.....						135,0210
Redondeo.....						-0,0010
TOTAL PARTIDA.....						2.385,37

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL TRESCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 05.03 FONTANERÍA						
05.03.01		ud	ACOMETIDA DN63 mm.1" POLIETIL.			
			Acometida a la red general municipal de agua DN63 mm., hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 32 mm. de diámetro nominal de alta densidad, con collarín de toma de P.P., derivación a 1", codo de latón, enlace recto de polietileno, llave de esfera latón roscar de 1", i/p.p. de piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.			
P17PP300	1,0000	ud	Collarin toma PP 63 mm.	3,67	3,6700	
P17YC030	1,0000	ud	Codo latón 90º 32 mm-1"	3,87	3,8700	
P17XE040	1,0000	ud	Válvula esfera latón roscar 1"	16,72	16,7200	
P17PA040	8,5000	m	Tubo polietileno ad PE100(PN-10) 32mm	0,97	8,2450	
P17PP170	1,0000	ud	Enlace recto polietileno 32 mm. (PP)	1,97	1,9700	
MAN003	1,6000	h	Oficial 1ª	16,50	26,4000	
MAN004	1,6000	H	Oficial 2ª	16,22	25,9520	
Suma la partida.....						86,8300
Costes indirectos.....						5,2096
Redondeo.....						0,0002
TOTAL PARTIDA.....						92,04

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y DOS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

05.03.02		ud	CONTADOR DN40- 1 1/2" EN ARMARIO			
			Contador de agua de 1 1/2", colocado en armario de acometida, conexas al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de esfera de 1 1/2", grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por la Delegación de Industria, y sin incluir la acometida, ni la red interior. s/CTE-HS-4.			
P17AR060	1,0000	ud	Armario poliest. 517x535 mm.	76,60	76,6000	
P17BI050	1,0000	ud	Contador agua fría 1 1/2" (40 mm.) clase B	48,47	48,4700	
P17YC050	2,0000	ud	Codo latón 90º 50 mm-1 1/2"	10,83	21,6600	
P17YT050	1,0000	ud	Te latón 50 mm. 1 1/2"	27,13	27,1300	
P17XE060	2,0000	ud	Válvula esfera latón roscar 1 1/2"	42,71	85,4200	
P17BV410	1,0000	ud	Grifo de prueba DN-20	8,13	8,1300	
P17XR050	1,0000	ud	Válv .retención latón rosc.1 1/2"	17,01	17,0100	
P17PA050	1,0000	m	Tubo polietileno ad PE100(PN-10) 40mm	1,27	1,2700	
P17AR080	2,0000	ud	Anclaje contador p/arm.	2,97	5,9400	
P17W060	1,0000	ud	Verificación contador 1 1/2" 40 mm.	6,11	6,1100	
MAN003	2,0000	h	Oficial 1ª	16,50	33,0000	
MAN004	2,0000	H	Oficial 2ª	16,22	32,4400	
Suma la partida.....						363,1800
Costes indirectos.....						21,7906
Redondeo.....						-0,0006
TOTAL PARTIDA.....						384,97

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS







CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
05.03.03	m		<b>TUBERÍA POLIETILENO DN32 mm. 1 1/4"</b> Tubería de polietileno sanitario, de 32 mm. (1 1/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m., y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.			
P17PA040	1,1000	m	Tubo polietileno ad PE100(PN-10) 32mm	0,97	1,0670	
P17PP030	0,3000	ud	Codo polietileno 32 mm. (PP)	1,97	0,5910	
P17PP100	0,1000	ud	Te polietileno 32 mm. (PP)	3,05	0,3050	
MAN003	0,1200	h	Oficial 1ª	16,50	1,9800	
Suma la partida.....						3,9400
Costes indirectos.....						6,00%
Redondeo.....						0,0036
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>4,18</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

05.03.04	m		<b>TUBERÍA POLIETILENO DN63 mm. 2 1/2"</b> Tubería de polietileno sanitario, de 63 mm. (2 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polietileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m., y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.			
P17PA070	1,1000	m	Tubo polietileno ad PE100(PN-10) 63mm	3,13	3,4430	
P17PP130	0,3000	ud	Te polietileno 63 mm. (PP)	12,22	3,6660	
P17PP060	0,3000	ud	Codo polietileno 63 mm. (PP)	8,01	2,4030	
P17PP200	0,1000	ud	Enlace recto polietileno 63 mm. (PP)	7,07	0,7070	
MAN003	0,1500	h	Oficial 1ª	16,50	2,4750	
Suma la partida.....						12,6900
Costes indirectos.....						6,00%
Redondeo.....						-0,0014
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>13,45</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS

05.03.05	ud		<b>INST. AGUA FRÍA LAVABO</b> Instalación de fontanería para un lavabo, realizada con tuberías de cobre, UNE-EN-1 057, para la red de agua fría, y con tuberías de PVC serie B, UNE-EN-1453, para la red de desagües, con los diámetros necesarios, con sifón individual de PVC, incluso con p.p. de conexiones a la red general, terminada, y sin aparatos sanitarios. s/CTE-HS-4/5.			
E20TC020	4,0000	m	TUBERÍA DE COBRE DE 13/15 mm.	7,26	29,0400	
E20TC030	2,0000	m	TUBERÍA DE COBRE DE 16/18 mm.	8,49	16,9800	
E20VE020	1,0000	ud	VÁLVULA DE PASO 22mm. 3/4" P/EMPOTRAR	12,79	12,7900	
E20WBV010	1,5000	m	TUBERÍA PVC SERIE B 32 mm.	3,57	5,3550	
E20WG010	1,0000	ud	DESAGÜE PVC C/SIFÓN BOTELLA	10,66	10,6600	
Suma la partida.....						74,8300
Costes indirectos.....						6,00%
Redondeo.....						0,0002
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>79,32</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
05.03.06	ud		<b>INST. AGUA INODORO</b> Instalación de fontanería para inodoro, realizada con tuberías de cobre, UNE-EN-1 057, para las redes de agua fría, y con tuberías de PVC serie B, UNE-EN-1453, para la red de desagües, con los diámetros necesarios, incluso con p.p. de conexiones a la red general y manguetón para enlace al inodoro, terminada, y sin aparatos sanitarios. s/CTE-HS-4/5.			
E20TC020	4,0000	m	TUBERÍA DE COBRE DE 13/15 mm.	7,26	29,0400	
E20TC030	2,0000	m	TUBERÍA DE COBRE DE 16/18 mm.	8,49	16,9800	
E20VE020	2,0000	ud	VÁLVULA DE PASO 22mm. 3/4" P/EMPOTRAR	12,79	25,5800	
E20WBV060	1,5000	m	BAJANTE PVC SERIE B J.PEG. 110 mm.	14,92	22,3800	
P17SW020	1,0000	ud	Conexión PVC inodoro D=110mm c/j.labiada	6,89	6,8900	
Suma la partida.....						100,8700
Costes indirectos.....						6,00%
Redondeo.....						-0,0022
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>106,92</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SEIS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

05.03.07	ud		<b>INODORO MINUSVÁLIDO TANQUE BAJO</b> Inodoro especial para minusválidos de tanque bajo y de porcelana vitrificada blanca, fijado al suelo mediante 4 puntos de anclaje, dotado de asiento ergonómico abierto por delante y tapa blancos, y cisterna con mando neumático, instalado y funcionando, incluso p.p. de llave de escuadra de1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. de1/2".			
P18IE030	1,0000	ud	Inod.minusvál.t.bajo 4 fij.suelo	665,69	665,6900	
P17XT030	1,0000	ud	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2"	3,81	3,8100	
P18GW040	1,0000	ud	Latiguillo flex. 20cm. 1/2"a 1/2"	2,00	2,0000	
MAN003	1,3000	h	Oficial 1ª	16,50	21,4500	
Suma la partida.....						692,9500
Costes indirectos.....						6,00%
Redondeo.....						0,0030
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>734,53</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

05.03.08	ud		<b>LAV.MINUSV.C/AP.CODOS G.GERONT.</b> Lavabo especial para minusválidos, de porcelana vitrificada en color blanco, con cuenca cóncava, apoyos para codos y alzamiento para salpicaduras, provisto de desagüe superior y jabonera lateral, colocado mediante pernos a la pared, y con grifo mezclador monomando, con palanca larga, con aireador y enlaces de alimentación flexibles, cromado, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de1/2" cromadas y latiguillos flexibles de 20 cm. y de1/2", instalado y funcionando.			
P18LX010	1,0000	ud	Lavabo minusv.c/apoyo anat.codos	492,40	492,4000	
P18GL160	1,0000	ud	Grif.mezcl.caño ext.p/gerontológica crom	177,13	177,1300	
P17SV100	1,0000	ud	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm. c/cadena	3,63	3,6300	
P17XT030	2,0000	ud	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2"	3,81	7,6200	
P18GW040	2,0000	ud	Latiguillo flex. 20cm. 1/2"a 1/2"	2,00	4,0000	
MAN003	1,1000	h	Oficial 1ª	16,50	18,1500	
Suma la partida.....						702,9300
Costes indirectos.....						6,00%
Redondeo.....						0,0042
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>745,11</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con ONCE CÉNTIMOS







CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
05.03.09		ud	<b>INOD.C/FLUXOR S.NORMAL.BLA.</b>			
			Inodoro de porcelana vitrificada blanco serie normal, para fluxor, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, asiento con tapa lacados, con bisagras de acero y fluxor de 3/4" cromado con embellecedor y llave de paso, con tubo de descarga curvo de D=28 mm., instalado, incluso racor de unión y brida, instalado.			
P18IA040	1,0000	ud	Taza p/fluxor normal bla. Victoria	77,60	77,6000	
P18GX015	1,0000	ud	Fluxor 3/4" c/maneta y llave	66,00	66,0000	
P18GX160	1,0000	ud	Tubo curvo inodoro D=28x62	22,32	22,3200	
P18GX200	1,0000	ud	Racor unión taza	22,56	22,5600	
P18GX210	1,0000	ud	Brida fijación	6,20	6,2000	
MAN003	1,8000	h	Oficial 1ª	16,50	29,7000	
Suma la partida.....						224,3800
Costes indirectos.....						6,00%
Redondeo.....						-0,0028
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>237,84</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

05.03.10		ud	<b>LAV.56x47 S.NORM.COL.G.MONOBL.</b>			
			Lavabo de porcelana vitrificada en color, de 56x47 cm., para colocar empotrado en encimera de mármol o equivalente (sin incluir), con grifo monobloc, con rompechorros incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.			
P18LE010	1,0000	ud	Lavabo 56x47cm. col. Java	92,40	92,4000	
P18GL030	1,0000	ud	Grif.monobloc lavabo cromo s.n.	40,00	40,0000	
P17SV100	1,0000	ud	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm. c/cadena	3,63	3,6300	
P17XT030	2,0000	ud	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2"	3,81	7,6200	
MAN003	1,1000	h	Oficial 1ª	16,50	18,1500	
Suma la partida.....						161,8000
Costes indirectos.....						6,00%
Redondeo.....						0,0020
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>171,51</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

05.03.11		ud	<b>DISPENSADOR P.HIGIENICO IND. A.INOX.</b>			
			Suministro y colocación de dispensador de papel higiénico industrial 250/300 m. de acero inoxidable AISI-304 acabado brillante, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y instalado.			
P18CW170	1,0000	ud	Dispensador p.higiénico indust.a.inox.	39,90	39,9000	
MAN003	0,3000	h	Oficial 1ª	16,50	4,9500	
Suma la partida.....						44,8500
Costes indirectos.....						6,00%
Redondeo.....						-0,0010
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>47,54</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
05.03.12		ud	<b>DISPENSADOR TOALLAS PAPEL C/Z A.INOX</b>			
			Suministro y colocación de dispensador de toalla de papel plegada C/Z con carcasa de acero inoxidable AISI-304, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y instalado.			
P18CW210	1,0000	ud	Dispen.toalla pleg.c/z. a.inox.	54,00	54,0000	
MAN003	0,3000	h	Oficial 1ª	16,50	4,9500	
Suma la partida.....						58,9500
Costes indirectos.....						6,00%
Redondeo.....						0,0030
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>62,49</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

05.03.13		ud	<b>CONJ.GRIFERIA MMDO. BIMINI CLEVER</b>			
			Suministro y colocación de conjunto de grifería monomando modelo Bimini Clever para los aparatos sanitarios de un baño completo (sin incluir los aparatos) formado por: mezclador con inversor automático baño-ducha, ducha teléfono, flexible de 175 cm., y soporte pared articulado, mezclador para lavabo con aireador y enlaces de alimentación flexibles M-10 3/8" por 370 mm., y mezclador para bidé con aireador a rótula y enlaces de alimentación flexibles M-10 3/8" x 370 mm., instalados con válvulas de escuadra cromadas de 1/2".			
P18GL300	1,0000	ud	Monomando lavabo Bimini Clever	179,94	179,9400	
P18GT300	1,0000	ud	Monomando bidé Bimini Clever	179,94	179,9400	
P18GB500	1,0000	ud	Monomando baño-ducha Bimini Clever	300,96	300,9600	
P17XT020	4,0000	ud	Válvula de escuadra de 1/2" a 3/8"	3,23	12,9200	
MAN003	1,5000	h	Oficial 1ª	16,50	24,7500	
Suma la partida.....						698,5100
Costes indirectos.....						6,00%
Redondeo.....						-0,0006
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>740,42</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS CUARENTA EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

05.03.14		m2	<b>MIRALITE EVOLUTION 5mm.</b>			
			Espejo plateado Miralite Evolution realizado con un vidrio Planilux de 5 mm. plateado por su cara posterior, incluso canteado perimetral y taladros.			
P14G004	1,0060	m2	Miralite Evolution incoloro 5 mm.	16,57	16,6694	
P14KC010	4,0000	m	Canteado espejo	0,90	3,6000	
P14KW070	4,0000	ud	Taladro espejo D<10 mm.	1,05	4,2000	
MAN003	1,0000	h	Oficial 1ª	16,50	16,5000	
Suma la partida.....						40,9700
Costes indirectos.....						6,00%
Redondeo.....						0,0018
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>43,43</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS





CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 05.04 ELECTRICIDAD Y ALUMBRADO						
05.04.01	m		ACOMETIDA TRIFÁSICA 3(1x95)+1x50 mm2 Al			
Acometida individual trifásica en canalización subterránea tendida directamente en zanja formada por cable de aluminio de 3(1x95) + 1x50 mm2, con aislamiento de 0,6/1 kV., incluso p.p. de zanja, capa de arena de río, protección mecánica por placa y cinta señalización de PVC. Instalación, incluyendo conexionado.						
P15AC020	3,0000	m	C.Vulpren HEPRZ1 Al 12/20 kV 1x95 H16	15,93	47,7900	
P15AC010	1,0000	m	C.Vulpren HEPRZ1 Al 12/20 kV 1x50 H16	12,34	12,3400	
E02CM020	0,0800	m3	EXC.VAC.A MÁQUINA TERR.FLOJOS	1,68	0,1344	
E02SZ060	0,0300	m3	RELL.TIERR.ZANJA MANO S/APORT.	8,53	0,2559	
P15AH010	1,0000	m	Cinta señalizadora	0,24	0,2400	
P15AH020	1,0000	m	Placa cubrecables	2,82	2,8200	
P01DW090	1,0000	ud	Pequeño material	1,26	1,2600	
MAN003	0,5000	h	Oficial 1ª	16,50	8,2500	
MAN004	0,5000	H	Oficial 2ª	16,22	8,1100	
Suma la partida.....						81,2000
Costes indirectos.....						4,8720
Redondeo .....						-0,0020
TOTAL PARTIDA.....						86,07

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SEIS EUROS con SIETE CÉNTIMOS

05.04.02	ud		ARMARIO DISTRIB. (BTV) 6 BASES			
Armario de distribución para 6 bases tripolares verticales (BTV), formado por los siguientes elementos: envolvente de poliéster reforzado con fibra de vidrio, abierto por la base para entrada de cables, placa transparente y precintable de policarbonato, 6 zócalos tripolares verticales, aisladores de resina epoxi, pletinas de cobre de 50x10 mm2 y bornes bimetálicas de 240 mm2 Instalada, transporte, montaje y conexionado.						
P15CB038	1,0000	ud	BTV para 6 zócalos tripolares bast.400A	994,28	994,2800	
P15CB040	1,0000	ud	Armario poliéster 1000x750 mm	710,42	710,4200	
P01DW090	14,0000	ud	Pequeño material	1,26	17,6400	
MAN003	1,0000	h	Oficial 1ª	16,50	16,5000	
MAN004	1,0000	H	Oficial 2ª	16,22	16,2200	
Suma la partida.....						1.755,0600
Costes indirectos.....						105,3036
Redondeo .....						-0,0036
TOTAL PARTIDA.....						1.860,36

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL OCHOCIENTOS SESENTA EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
05.04.03	ud		CUADRO GENERAL MANDO			
Ud. Cuadro general de maniobra y protección con encendido astronómico y programable, con seccionador general, disyuntores magnetotérmicos, contador tripolar y cortacircuitos, colocado.						
U37YQ105	1,0000	ud	Armario monobloque	584,83	584,8300	
U37YQ110	1,0000	ud	Contactador de 60 A	50,88	50,8800	
U37YQ115	1,0000	ud	Contactador de 20 A	33,18	33,1800	
U37YQ120	1,0000	ud	Interruptor para mando manual	23,17	23,1700	
U37YQ125	1,0000	ud	Interruptor para mando 63 A	21,27	21,2700	
U37YQ130	1,0000	ud	Interruptor magnetoterm. 40 A	19,76	19,7600	
U37YQ135	1,0000	ud	Interruptor magnetoterm. 30 A	10,56	10,5600	
U37YQ140	1,0000	ud	Pequeño material de conexión	35,50	35,5000	
U37YQ145	1,0000	ud	Reloj astronómico digital	260,39	260,3900	
U37YQ150	1,0000	ud	Relé diferencial de 63 A	72,42	72,4200	
MAN003	10,0000	h	Oficial 1ª	16,50	165,0000	
MAN005	10,0000	H	Ayudante	15,83	158,3000	
MAN007	5,0000	h	Peón ordinario	15,50	77,5000	
Suma la partida.....						1.512,7600
Costes indirectos.....						90,7656
Redondeo .....						0,0044
TOTAL PARTIDA.....						1.603,53

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SEISCIENTOS TRES EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

05.04.04	ud		CUADRO PROTEC. SERV.COMUNES			
Cuadro protección servicios comunes, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con caja de empotrar de 2x 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial de 2x 40 A., 30 mA., cinco PIAS (I+N) de 10 A., un PIA de 4x25 A. para línea de ascensor, minutero para temporizado del alumbrado de escalera. Instalado, incluyendo cableado y conexionado.						
P15FB220	1,0000	ud	Caja empotrar 2x12	7,28	7,2800	
P15FJ020	1,0000	ud	Diferencial ABB 2x 40A a 30mA tipo AC	120,14	120,1400	
P15FK010	5,0000	ud	PIA ABB (I+N) 10A, 6/10kA curva C	36,99	184,9500	
P15FK220	1,0000	ud	PIA ABB 4x25A, 6/15kA curva C	96,36	96,3600	
P15FM020	1,0000	ud	Minutero escalera ABB 16A	45,74	45,7400	
P01DW090	1,0000	ud	Pequeño material	1,26	1,2600	
MAN003	1,5000	h	Oficial 1ª	16,50	24,7500	
Suma la partida.....						480,4800
Costes indirectos.....						28,8288
Redondeo .....						0,0012
TOTAL PARTIDA.....						509,31

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS NUEVE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS







CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
05.04.05		ud	<b>CUADRO PROTEC.DOS ASCENSORES</b>			
			Cuadro protección dos ascensores, previo a su cuadro de mando, formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con caja de empotrar de 2x12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, dos interruptores automáticos diferenciales 4x40 A. 30 mA., dos PIAS (III) de 25 A., tres PIAS (1+N) de 10 A., diferencial 2x25 A. 30 mA. Instalado, incluyendo cableado y conexionado.			
P15FB220	1,0000	ud	Caja empotrar 2x12	7,28	7,2800	
P15FJ080	2,0000	ud	Diferencial ABB 4x40A a 30mA tipo AC	230,96	461,9200	
P15FK140	2,0000	ud	PIA ABB 3x25A, 6/10kA curva C	65,52	131,0400	
P15FK010	3,0000	ud	PIA ABB (I+N) 10A, 6/10kA curva C	36,99	110,9700	
P15FJ010	1,0000	ud	Diferencial ABB 2x25A a 30mA tipo AC	117,53	117,5300	
P01DW090	1,0000	ud	Pequeño material	1,26	1,2600	
MAN003	1,0000	h	Oficial 1ª	16,50	16,5000	
				Suma la partida.....		846,5000
				Costes indirectos.....	6,00%	50,7900
				<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>897,29</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

05.04.06		m	<b>LÍN.REPARTIDORA (EMP.) 3,5x25 Cu</b>			
			MI. Línea general de alimentación, (subterránea), aislada Rz1-K 0,6/1 Kv. de 3,5x25 mm2. de conductor de cobre bajo tubo de PVC Dex t= 110 mm, incluido tendido del conductor en su interior, así como p/p de tubo y terminales correspondientes. ITC-BT-14 y cumplirá norma UNE-EN 21.123 parte 4 ó 5.			
U30JW140	1,0000	m	Tubo PVC corrug. Dex t=110	5,51	5,5100	
U30ER235	1,0000	m	Conductor Rz1-K 0,6/1Kv .3.5x25 (Cu)	24,72	24,7200	
MAN003	0,2500	h	Oficial 1ª	16,50	4,1250	
MAN005	0,2500	H	Ayudante	15,83	3,9575	
				Suma la partida.....		38,3100
				Costes indirectos.....	6,00%	2,2986
				Redondeo .....		0,0014
				<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>40,61</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

05.04.07		m	<b>DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3x10 mm2. Cu</b>			
			MI. Derivación individual ES07Z1-K 3x10 mm2., (delimitada entre la centralización de contadores y el cuadro de distribución), bajo tubo de PVC rígido D=32 y conductores de cobre de 10 mm2. aislados, para una tensión nominal de 750 V en sistema monofásico más protección, así como conductor "rojo" de 1,5 mm2 (tarifa nocturna), tendido mediante sus correspondientes accesorios a lo largo de la canaladura del tiro de escalera o zonas comunes. ITC-BT 15 y cumplirá con la UNE 21.123 parte 4 ó 5.			
U30JW068	3,0000	m	Conductor ES07Z1-K 10(Cu)	2,74	8,2200	
U30JW127	1,0000	m	Tubo PVC rígido D=32	2,86	2,8600	
U30ER115	1,0000	m	Conductor ES07Z1-K 1,5(Cu)	1,20	1,2000	
MAN003	0,1500	h	Oficial 1ª	16,50	2,4750	
MAN005	0,1500	H	Ayudante	15,83	2,3745	
				Suma la partida.....		17,1300
				Costes indirectos.....	6,00%	1,0276
				Redondeo .....		0,0022
				<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>18,16</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
05.04.08		ud	<b>CAJA GRAL. PROTECCIÓN 400A(TRIF.)</b>			
			Ud. Caja general de protección de 400A incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 400A para protección de la línea general de alimentación situada en fachada o nicho mural. ITC-BT-13 cumplirán con las UNE-EN 60.439-1, UNE-EN 60.439-3, y grado de protección de IP43 e IK08.			
U30CM001	1,0000	ud	Caja protecci.400A(III+N)+F	306,25	306,2500	
MAN003	2,0000	h	Oficial 1ª	16,50	33,0000	
MAN005	2,0000	H	Ayudante	15,83	31,6600	
				Suma la partida.....		370,9100
				Costes indirectos.....	6,00%	22,2546
				Redondeo .....		-0,0046
				<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>393,16</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

05.04.09		ud	<b>BASE ENCH. JUNG-621 W TUBO PVC</b>			
			Ud. Base enchufe estanca de superficie con toma tierra lateral de 10/16A(II+T.T) superficial realizado en tubo PVC rígido M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750V. y sección 2,5 mm2 (activo, neutro y protección), incluido caja de registro "plex o" D=70 toma de corriente superficial JUNG-621 W y regletas de conexión, totalmente montado e instalado.			
U30JW125	6,0000	m	Tubo PVC rígido M 20/gp5	1,40	8,4000	
U30JW002	24,0000	m	Conductor rígido 750V;2,5(Cu)	0,54	12,9600	
U30OC510	1,0000	ud	B.e.superf. 10/16A JUNG-621 W	7,92	7,9200	
U30JW551	1,0000	ud	Caja metálica Crady	3,57	3,5700	
MAN003	0,2000	h	Oficial 1ª	16,50	3,3000	
MAN005	0,1500	H	Ayudante	15,83	2,3745	
				Suma la partida.....		38,5200
				Costes indirectos.....	6,00%	2,3112
				Redondeo .....		-0,0012
				<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>40,83</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

05.04.10		ud	<b>PUN. DOBLE INTER. LEGRAND GALEA</b>			
			Ud. Punto doble interruptor realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 1,5 mm2., incluido caja registro, caja mecanismo universal con tornillo, portalámparas de obra, doble interruptor LEGRAND GALEA blanco y marco respectivo, totalmente montado e instalado.			
U30JW120	15,0000	m	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,59	8,8500	
U30JW900	1,0000	ud	p.p. cajas, regletas y peq. material	0,40	0,4000	
U30JW001	36,0000	m	Conductor rígido 750V;1,5(Cu)	0,32	11,5200	
U30NV382	2,0000	ud	Portalámparas para obra	0,72	1,4400	
U30KD211	1,0000	ud	Dob.interr.Legrand Galea	12,54	12,5400	
MAN003	0,3000	h	Oficial 1ª	16,50	4,9500	
MAN005	0,2000	H	Ayudante	15,83	3,1660	
				Suma la partida.....		42,8700
				Costes indirectos.....	6,00%	2,5722
				Redondeo .....		-0,0022
				<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>45,44</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS





CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
05.04.11		ud	<b>BLQ.AUT.EMERG.DAISALUX ARGOS N8</b> Bloque autónomo de emergencia IP32 IK 04, de superficie o semiempotrado, de 385 Lúm. con lámpara de emergencia de FL. 8 W. Carcasa en policarbonato blanco, gris oscuro metalizado y gris plata, resistente a la prueba del hilo incandescente 850°C. Piloto testigo de carga LED blanco. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.			
P16EDB040	1,0000	ud	Bl.Aut.Emerg.Daisalux Argos N8	79,93	79,9300	
P01DW090	1,0000	ud	Pequeño material	1,26	1,2600	
MAN003	0,6000	h	Oficial 1ª	16,50	9,9000	
Suma la partida.....						91,0900
Costes indirectos.....						6,00%
Redondeo.....						0,0046
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>96,56</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS						
05.04.12		ud	<b>BLQ.AUT.EMERG.DAISALUX ARGOS 2N5</b> Bloque autónomo de emergencia IP32 IK 04, de superficie o semiempotrado, de 185 Lúm. con lámpara de emergencia de FL.8W. Carcasa en policarbonato blanco, gris oscuro metalizado y gris plata, resistente a la prueba del hilo incandescente 850°C. Piloto testigo de carga LED blanco. Autonomía 3 horas. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.			
P16EDB050	1,0000	ud	Bl.Aut.Emerg.Daisalux Argos 2N5	102,21	102,2100	
P01DW090	1,0000	ud	Pequeño material	1,26	1,2600	
MAN003	0,6000	h	Oficial 1ª	16,50	9,9000	
Suma la partida.....						113,3700
Costes indirectos.....						6,00%
Redondeo.....						-0,0022
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>120,17</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS						
05.04.13		ud	<b>GRUPO ELECTRÓGENO DE 60 KVA</b> Grupo electrógeno para 60 KVA, formado por motor diesel refrigerado por agua, arranque eléctrico, alternador trifásico, en bancada apropiada, incluyendo circuito de conmutación de potencia Red-grupo, escape de gases y silencioso, montado, instalado con pruebas y ajustes.			
P15JA010	1,0000	ud	Grupo elec. compl. 60 KVA	10.605,00	10.605,0000	
MAN003	2,0000	h	Oficial 1ª	16,50	33,0000	
MAN004	2,0000	H	Oficial 2ª	16,22	32,4400	
Suma la partida.....						10.670,4400
Costes indirectos.....						6,00%
Redondeo.....						0,0036
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>11.310,67</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE MIL TRESCIENTOS DIEZ EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 05.05 VENTILACIÓN</b>						
05.05.01		ud	<b>DETECTOR MONÓXIDO DE CARBONO</b> Detector de monóxido de carbono analógico direccionable con zócalo intercambiable, sensor TGS provisto de filtro de carbono y fuente de alimentación estabilizada. Diseñado según normas UNE 23300-84 y Homologados por el Ministerio de Industria y Energía. Medida la unidad instalada.			
P23FO010	1,0000	ud	Detector de CO	67,93	67,9300	
MAN003	0,7500	h	Oficial 1ª	16,50	12,3750	
MAN005	0,7500	H	Ayudante	15,83	11,8725	
Suma la partida.....						92,1800
Costes indirectos.....						6,00%
Redondeo.....						-0,0008
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>97,71</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS						
05.05.02		ud	<b>CENTRAL DETECCIÓN CO 1 ZONA</b> Central detección automática de monóxido de carbono (CO) homologada, con 1 zona de detección, módulo de alimentación a 220 V., módulo de control con indicación de alarma y avería, conmutador de corte de zonas, puesta en marcha de extractores de ventilación o alarma según niveles alcanzados. Medida la unidad instalada.			
P23FO020	1,0000	ud	Central detección CO 1 zona	372,18	372,1800	
MAN003	0,5000	h	Oficial 1ª	16,50	8,2500	
MAN005	0,5000	H	Ayudante	15,83	7,9150	
Suma la partida.....						388,3500
Costes indirectos.....						6,00%
Redondeo.....						-0,0010
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>411,65</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS ONCE EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS						
05.05.03		m2	<b>CANALIZACIÓN CHAPA GALV. 0.8 mm.</b> M2. Canalización de aire realizado con chapa de acero galvanizada de 0.8 mm. de espesor, i/embocaduras, derivaciones, elementos de fijación y piezas especiales, S/NTE-ICI-23.			
U28OG005	1,1000	m2	Chapa galvanizada 0.80 mm.	7,43	8,1730	
MAN003	1,0000	h	Oficial 1ª	16,50	16,5000	
Suma la partida.....						24,6700
Costes indirectos.....						6,00%
Redondeo.....						-0,0002
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>26,15</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con QUINCE CÉNTIMOS						







CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
05.05.04		ud	<b>EXTRACTOR HELICOIDAL 21.000 M3/H</b>			
			Ud. Extractor helicoidal mural extraplano Serie Compact HCOT de S&P, diámetro 800 mm, para un caudal de 21.000 m3/h y una potencia de 0,37 Kw, para grandes naves industriales, en chapa embutida de acero galvanizado, con revestimiento de pintura poliéster de color negro y hélices de plástico con cubo de aluminio revestido de pintura epoxi-poliéster, totalmente colocado, i/ recibido del mismo, medios y material de montaje.			
U32GB005	1,0000	ud	Extract.helic.naves 21.000 m3/h	709,91	709,9100	
MAN003	0,5000	h	Oficial 1ª	16,50	8,2500	
Suma la partida.....						718,1600
Costes indirectos.....						6,00%
Redondeo .....						0,0004
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>761,25</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS SESENTA Y UN EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

05.05.05		ud	<b>REJILLA IMPUL.-RET. 425x165 SIMPLE</b>			
			Ud. Rejilla de impulsión y retorno simple deflexión con fijación invisible 425x165 mm. y láminas horizontales con marco de montaje, en aluminio extruido, totalmente instalada, s/NTE-ICI-24/26.			
U32FA005	1,0000	ud	Rej.imp.-ret. 425x165 simple	22,78	22,7800	
MAN003	0,5000	h	Oficial 1ª	16,50	8,2500	
Suma la partida.....						31,0300
Costes indirectos.....						6,00%
Redondeo .....						-0,0018
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>32,89</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

05.05.06		ud	<b>REJ. EXTERIOR LAMA ALUM. 925X1250</b>			
			Ud. Rejilla de intemperie de aluminio de 925X1250 mm. con lamas fijas horizontales antilluvia y malla metálica posterior de protección anti-pájaros y anti-insectos para toma de aire o salida de aire de condensación, instalada sobre muro de fábrica de ladrillo, s/NTE-ICI-27.			
U32FA290	1,0000	ud	Rej.exterior lama alu. 925x1250	371,43	371,4300	
MAN003	1,5000	h	Oficial 1ª	16,50	24,7500	
Suma la partida.....						396,1800
Costes indirectos.....						6,00%
Redondeo .....						-0,0008
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>419,95</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS DIECINUEVE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 05.06 EXTINCIÓN DE INCENDIOS</b>						
05.06.01		ud	<b>GRUPO PRESIÓN</b>			
			Ud. Grupo de presión contra incendiossegún norma UNE 23-500 compuesto por electrobomba principal de 7,50c.v., bomba Jockey de 3 c.v., acumulador de 50l, colectores de aspiración e impulsión, válvulas de seccionamiento, corte y retención, circuito de pruebas, manómetro y válvula de seguridad, bancada monobloc, completamente instalado.			
U35AF085	1,0000	ud	Grupo de presión 24 m3/h 45mca	4.133,30	4.133,3000	
MAN003	6,0000	h	Oficial 1ª	16,50	99,0000	
MAN005	6,0000	H	Ayudante	15,83	94,9800	
Suma la partida.....						4.327,2800
Costes indirectos.....						6,00%
Redondeo .....						0,0032
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>4.586,92</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO MIL QUINIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

05.06.02		ud	<b>EXTINTOR POLVO ABC 3 Kg. EF 8A-34B</b>			
			Ud. Eextintor de polvo ABC con eficacia 8A-34B para extinción de fuego de materias sólidas, líquidas, productos gaseosos e incendios de equipos eléctricos, de 3 Kg. de agente eextintor con soporte, manómetro y boquilla con difusor según norma UNE-23110, totalmente instalado según CTE/DB-SI 4. Certificado por AENOR.			
U35AA005	1,0000	ud	Extintor polvo ABC 3 Kg.	28,61	28,6100	
MAN007	0,1000	h	Peón ordinario	15,50	1,5500	
Suma la partida.....						30,1600
Costes indirectos.....						6,00%
Redondeo .....						0,0004
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>31,97</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

05.06.03		ud	<b>BOCA INCEN. EQUIPADA 45 mm./20m.</b>			
			Ud. Boca de incendios para usos equipada BIE formada por cabina de chapa de acero de 650x500x160 mm., pintada en rojo, marco en acero inoxidable con cerradura y cristal, rótulo romper en caso de incendio, devanadera circular cromada, lanza de tres efectos con racor, válvula de 1 1/2" de latón con racor, 20 m de manguera sintética de 45 mm. y manómetro de 0 a 16 kg/cm.2, según CTE/DB-SI 4 seguridad en caso de incendio, certificado de AENOR, totalmente instalada.			
U35AI015	1,0000	ud	Armario completo-manguera 20 m	230,50	230,5000	
U23AA010	0,3200	m2	Vidrio incoloro PLANILUX 5 mm.	12,84	4,1088	
MAN003	2,8000	h	Oficial 1ª	16,50	46,2000	
MAN005	2,8000	H	Ayudante	15,83	44,3240	
Suma la partida.....						325,1300
Costes indirectos.....						6,00%
Redondeo .....						0,0022
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>344,64</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS







CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
05.06.04		ud	<b>DETECTOR IÓNICO DE HUMOS</b> Ud. Detector iónico de humos estándar, con zócalo intercambiable, indicador de funcionamiento y alarma, con un radio de acción de 60 m2, según CTE/DB-SI 4, certificado AENOR, totalmente instalado i/p.p. de tubos y cableado, totalmente instalado.			
U35FA005	1,0000	ud	Detector iónico humos	43,15	43,1500	
U30JW001	32,0000	m	Conductor rígido 750V;1,5(Cu)	0,32	10,2400	
U30JW125	15,0000	m	Tubo PVC rígido M 20/gp5	1,40	21,0000	
MAN003	2,3000	h	Oficial 1ª	16,50	37,9500	
MAN005	2,3000	H	Ayudante	15,83	36,4090	
Suma la partida.....						148,7500
Costes indirectos.....				6,00%		8,9250
Redondeo .....						0,0050
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>157,68</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

05.06.05		ud	<b>CENTRAL DET.INC. MODULAR 10 ZONAS</b> Central de detección automática de incendios, con diez zonas de detección, con módulo de alimentación de 220 V. AC, 2 baterías de emergencia a 12 V CC. con salida de sirena inmediata, salida de alarma automática por relé (puede activarse en el 1º o 2º detector de alarma), salida de alarma manual por conmutador, salida de sirena retardada y salida auxiliar, rectificador de corriente, cargador, módulo de control con indicador de alarma y avería, y conmutador de corte de zonas. Cabina metálica pintada con ventana de metacrilato. Medida la unidad instalada..			
P23FA150	1,0000	ud	Central detec.inc. modular 10 zonas	646,68	646,6800	
MAN003	4,5000	h	Oficial 1ª	16,50	74,2500	
MAN005	4,5000	H	Ayudante	15,83	71,2350	
Suma la partida.....						792,1700
Costes indirectos.....				6,00%		47,5302
Redondeo .....						-0,0002
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>839,70</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHOCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

05.06.06		ud	<b>PULS. ALARMA DE FUEGO</b> Pulsador de alarma de fuego, color rojo, con microrruptor, led de alarma, sistema de comprobación con llave de rearme y lámina de plástico calibrada para que se enclave y no rompa. Ubicado en caja de 95x95x35 mm. Medida la unidad instalada.			
P23FB010	1,0000	ud	Puls. de alarma de fuego	10,82	10,8200	
MAN003	0,7500	h	Oficial 1ª	16,50	12,3750	
MAN005	0,7500	H	Ayudante	15,83	11,8725	
Suma la partida.....						35,0700
Costes indirectos.....				6,00%		2,1042
Redondeo .....						-0,0042
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>37,17</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
05.06.07		ud	<b>SIRENA ELÉCTR. ÓPTICO-ACÚSTICA. INT.</b> Sirena electrónica bitonal, con indicación óptica y acústica, de 85 dB de potencia, para uso interior, pintada en rojo. Medida la unidad instalada.			
P23FC020	1,0000	ud	Sirena electrónica óptico-acústica. int	21,60	21,6000	
MAN003	0,5000	h	Oficial 1ª	16,50	8,2500	
MAN005	0,5000	H	Ayudante	15,83	7,9150	
Suma la partida.....						37,7700
Costes indirectos.....				6,00%		2,2662
Redondeo .....						0,003€
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>40,04</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

05.06.08		ud	<b>ACOMET. RED 2" -63 mm. POLIET</b> Ud. Acometida a la red general de distribución con una longitud máxima de 8 m., formada por tubería de polietileno de 2" y 16 Atm. para uso alimentario serie Hersalit de Saenger, brida de conexión, machón rosca, manguitos, llaves de paso tipo globo, válvula antirretorno de 2", tapa de registro exterior, grifo de pruebas de latón de 1/2", armario homologado Cia. suministradora y contador verificado.			
U24HD019	1,0000	ud	Codo acero galv. 90º 2"	5,84	5,8400	
U24ZX001	1,0000	ud	Collarín de bma de fundición	11,60	11,6000	
U24PD106	7,0000	ud	Enlace recto polietileno 63 mm.	4,52	31,6400	
U26AR007	2,0000	ud	Llave de esfera 2"	33,00	66,0000	
U24AA006	1,0000	ud	Contador de agua de 2"	242,00	242,0000	
U35AF205	1,0000	ud	Valv .reten.PN 10/16 2 1/2"	35,36	35,3600	
U26GX001	1,0000	ud	Grifo latón rosca 1/2"	5,75	5,7500	
U35AF305	8,0000	m	Tub.polietileno 16 Atm 63 mm	6,60	52,8000	
U24BA011	1,0000	ud	Armario fibra vidrio 50/65 mm.	359,45	359,4500	
MAN003	2,5000	h	Oficial 1ª	16,50	41,2500	
MAN005	2,5000	H	Ayudante	15,83	39,5750	
Suma la partida.....						891,2700
Costes indirectos.....				6,00%		53,4762
Redondeo .....						0,003€
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>944,75</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVECIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

05.06.09		m	<b>TUBO ACERO DIN 2440 GALV. 1"</b> Tubería acero galvanizado, DIN-2440 de 1" (DN-25), sin calorifugar, colocado en instalación de agua, incluso p.p. de uniones, soportación, accesorios, plataformas móviles, mano de obra, prueba hidráulica. Medida la unidad instalada.			
P17GS040	1,0000	m	Tubo acero galv an. 1". DN25 mm	9,02	9,0200	
MAN003	0,5000	h	Oficial 1ª	16,50	8,2500	
MAN005	0,5000	H	Ayudante	15,83	7,9150	
Suma la partida.....						25,1900
Costes indirectos.....				6,00%		1,5114
Redondeo .....						-0,0014
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>26,70</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS





CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
05.06.10		ud	<b>SEÑAL LUMINISCENTE EXT. INCENDIOS</b>			
			Ud. Señal luminiscente para elementos de extinción de incendios (eextintores, bies, pulsadores....) de 297x210 por una cara en pvc rígido de 2 mm de espesor, totalmente instalada, según norma UNE 23033 y CTE/DB-SI 4.			
U35MA005	1,0000	ud	Placa señaliz.plástic.297x210	10,04	10,0400	
MAN005	0,1500	H	Ayudante	15,83	2,3745	
Suma la partida.....						12,4100
Costes indirectos.....						6,00%
Redondeo .....						-0,0046
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>13,15</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

05.06.11		ud	<b>SEÑAL LUMINISCENTE EVACUACIÓN</b>			
			Ud. Señal luminiscente para indicación de la evacuación (salida, salida emergencia, direccionales, no salida....) de 297x148mm por una cara en pvc rígido de 2mm de espesor, totalmente montada según norma UNE 23033 y CTE/DB-SI 4.			
U35MC005	1,0000	ud	Pla.salida emer.297x148	8,20	8,2000	
MAN005	0,1500	H	Ayudante	15,83	2,3745	
Suma la partida.....						10,5700
Costes indirectos.....						6,00%
Redondeo .....						-0,0042
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>11,20</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 05.07 CONTROL Y GESTIÓN DEL APARCAMIENTO

05.07.01		ud	<b>CIRCUITO CERRADO T.V. COMPLETO</b>			
			Ud. Circuito cerrado de televisión con micrófono de escucha, cámara de 2/3 Vidicon, objetivo de 16 mm., soporte de pared y cableado en RG-59 norma 1000, i/conexionado totalmente instalado.			
U34CA980	1,0000	ud	Canalización y cableado	12,60	12,6000	
MAN003	10,0000	h	Oficial 1ª	16,50	165,0000	
MAN005	10,0000	H	Ayudante	15,83	158,3000	
MAN007	5,0000	h	Peón ordinario	15,50	77,5000	
U34CA651	1,0000	ud	Circuito cerrado T.V.completo	721,48	721,4800	
Suma la partida.....						1.134,8800
Costes indirectos.....						6,00%
Redondeo .....						-0,0026
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>1.202,97</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL DOSCIENTOS DOS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
05.07.02		ud	<b>CAJERO AUTOMÁTICO</b>			
			Cajero automático, apto para funcionamiento 24 hrs. Intuitivo, mensajes visuales, gráficos y hablados configurables: 4 idiomas; lector de ticket código de barras y de billetes, aceptando hasta 4 diferentes valores de billetes, 5, 10, 20 y 50; apilador para 400/500 billetes; módulo de devolución de billetes; aceptador de monedas y selector de monedas; máxima discriminación de monedas frente fraudes; capacidad de admisión de hasta 16 monedas; devolución de tonedas configurable; pago con tarjeta de crédito; pantalla TFT táctil color 15"; impresora emisor de justificantes; tratamiento de tickets descuento; cálculo de todas las tarifas permitida diferenciadas según esquema tarifario o tipos de descuento; interfono con puesto de control; comunicación Ethernet y cerradura de seguridad.			
E57DF7811	1,0000	ud	Cajero automático	7.250,00	7.250,0000	
MAN003	1,0000	h	Oficial 1ª	16,50	16,5000	
MAN004	1,0000	H	Oficial 2ª	16,22	16,2200	

Suma la partida.....	7.282,7200
Costes indirectos.....	6,00%
Redondeo .....	-0,0032
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>7.719,68</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE MIL SETECIENTOS DIECINUEVE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

05.07.03		ud	<b>BARRERAS AUTOMÁTICAS</b>			
			Apertura y cierre automático. Monofásica. Uso intensivo. Bajada gravitacional, no golpea ni raya vehículos. Brazo de aluminio acolchado. Apertura tipo puerta ante embestida. Elevación muy rápida. Velocidad de apertura/cierre 1,5 seg. Construida en hierro y pintura poliéster. Comando 24 v. seguro temporizado del motor (corta el motor en caso de bloqueo). Bloqueo de brazo.			
E55DE8741	1,0000	ud	Barrera automática	1.250,00	1.250,0000	
MAN003	0,2500	h	Oficial 1ª	16,50	4,1250	
MAN005	0,2500	H	Ayudante	15,83	3,9575	
Suma la partida.....						1.258,0800
Costes indirectos.....						6,00%
Redondeo .....						-0,0046
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>1.333,56</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TRESCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

05.07.04		ud	<b>LECTOR DE MATRÍCULAS</b>			
			Sistema automático de lectura y reconocimiento de matrículas, totalmente conectado, instalado y probado. Incluye software de control.			
AD8393931	1,0000	ud	Lector de matrículas	10.125,00	10.125,0000	
MAN003	0,2500	h	Oficial 1ª	16,50	4,1250	
MAN005	0,2500	H	Ayudante	15,83	3,9575	
Suma la partida.....						10.133,0800
Costes indirectos.....						6,00%
Redondeo .....						-0,0046
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>						<b>10.741,06</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ MIL SETECIENTOS CUARENTA Y UN EUROS con SEIS CÉNTIMOS







CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
05.07.05		ud	<b>BORNE DE ENTRADA</b>			
Borne de entrada situado en entrada de parking, para autorización del acceso de los usuarios mediante la emisión de un ticket magnético o por la lectura de tarjetas de abonados: display cliente de 12 líneas y 120 caracteres, pulsador luminoso de distribución de tickets para los usuarios, lector magnético, carrocería de acero plegado y soldado de 2 mm de espesor y 1,5 mm para las puertas, totalmente instalado, conectado y funcionando, incluido mano de obra.						
BE9374841	1,0000	ud	Borne de entrada	5.150,00	5.150,0000	
MAN003	1,0000	h	Oficial 1ª	16,50	16,5000	
MAN005	1,0000	H	Ayudante	15,83	15,8300	
Suma la partida.....						5.182,3300
Costes indirectos.....						310,9390
Redondeo.....						0,0002
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>5.493,27</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS						
05.07.06		ud	<b>BORNE DE SALIDA</b>			
Borne de salida situado en entrada de parking, para autorización del acceso de los usuarios mediante la emisión de un ticket magnético o por la lectura de tarjetas de abonados: display cliente de 12 líneas y 120 caracteres, pulsador luminoso de distribución de tickets para los usuarios, lector magnético, carrocería de acero plegado y soldado de 2 mm de espesor y 1,5 mm para las puertas, totalmente instalado, conectado y funcionando, incluido mano de obra.						
BS9374841	1,0000	ud	Borne de salida	5.350,00	5.350,0000	
MAN003	1,0000	h	Oficial 1ª	16,50	16,5000	
MAN005	1,0000	H	Ayudante	15,83	15,8300	
Suma la partida.....						5.382,3300
Costes indirectos.....						322,9390
Redondeo.....						0,0002
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>5.705,27</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL SETECIENTOS CINCO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS						

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO 05.08 ASCENSOR</b>						
05.08.01		ud	<b>ASCENSOR S/C MÁQUINAS 3 PAR. 6 PERS.</b>			
Instalación completa de ascensor eléctrico sin cuarto de máquinas, calidad estándar, velocidad de 1 m/s., regulada electrónicamente por frecuencia variable, 3 paradas, 450 kg. de carga nominal para un máximo de 6 personas, con maquinaria dentro del propio recinto, cabina con paredes en skinplate, espejo completa, placa y botonera de acero inoxidable, piso vinilo color con rodapié, embocadura y pasamanos, puerta automática, lateral en acero inoxidable satinado en cabina y piso, maniobra colectiva en bajada simplex, instalado pruebas, ajustes y puesta en marcha.						
P24AE520	1,0000	ud	Ascensor s/c.máquinas 3 para.6 pers.	15.900,00	15.900,0000	
Suma la partida.....						15.900,0000
Costes indirectos.....						954,0000
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>16.854,00</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS						
<b>SUBCAPÍTULO 05.09 GUIADO AL APARCAMIENTO</b>						
05.09.01		ud	<b>GUIADO AL APARCAMIENTO</b>			
050901	1,0000	ud	Sistema de guiado al aparcamiento. Precio por plaza.	120,00	120,0000	
Suma la partida.....						120,0000
Costes indirectos.....						7,2000
<b>TOTAL PARTIDA.....</b>						<b>127,20</b>
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTISIETE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS						





CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO 06 SEÑALIZACIÓN						
SUBCAPÍTULO 06.01 SEÑALIZACIÓN INTERIOR						
06.01.01		ud	PLACA DE METACRILATO ROTULADA			
			Ud. Placa de metacrilato de hasta 40x10 cm. para señalización de puertas, portales, plantas, ascensores, puertas de servicios y similares, i/ recibido con tacos y rotulación de la misma.			
U36WX510	1,0000	Ud	Placa de metacrilato hasta 40x10 rotulada	26,00	26,0000	
MAN003	0,3500	h	Oficial 1ª	16,50	5,7750	
Suma la partida.....						31,7800
Costes indirectos.....						1,906€
Redondeo.....						0,0032
TOTAL PARTIDA.....						33,69

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 06.02 SEÑALIZACIÓN EXTERIOR

06.02.01		ud	SEÑAL OCTOGONAL REFLEXIVA E.G. 2A=90 cm.			
			Señal octogonal de doble apotema 90 cm., reflexiva nivel I (E.G.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.			
M11SA010	0,3500	h	Ahoyadora gasolina 1 persona	6,83	2,3905	
P27ERS250	1,0000	ud	Señal octogonal refl. E.G. 2A=90 cm	69,35	69,3500	
P27EW020	4,0000	m	Poste galvanizado 100x50x3 mm.	24,29	97,1600	
P01HM010	0,1500	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	68,68	10,3020	
MAN002	0,3500	h	Capataz	16,78	5,8730	
MAN004	0,7000	H	Oficial 2ª	16,22	11,3540	
MAN007	0,7000	h	Peón ordinario	15,50	10,8500	
Suma la partida.....						207,2800
Costes indirectos.....						12,436€
Redondeo.....						0,0032
TOTAL PARTIDA.....						219,72

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DIECINUEVE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

06.02.02		ud	SEÑAL CUADRADA REFLEXIVA E.G. L=90 cm.			
			Señal cuadrada de lado 90 cm., reflexiva nivel I (E.G.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.			
M11SA010	0,3500	h	Ahoyadora gasolina 1 persona	6,83	2,3905	
P27ERS340	1,0000	ud	Señal cuadrada refl. E.G. L=90 cm	73,81	73,8100	
P27EW020	4,0000	m	Poste galvanizado 100x50x3 mm.	24,29	97,1600	
P01HM010	0,1800	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	68,68	12,3624	
MAN002	0,3500	h	Capataz	16,78	5,8730	
MAN004	0,7000	H	Oficial 2ª	16,22	11,3540	
MAN007	0,7000	h	Peón ordinario	15,50	10,8500	
Suma la partida.....						213,8000
Costes indirectos.....						12,8280
Redondeo.....						0,0020
TOTAL PARTIDA.....						226,63

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTISEIS EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
06.02.03		ud	SEÑAL TRIANGULAR REFLEXIVA E.G. L=135 cm.			
			Señal triangular de lado 135 cm., reflexiva nivel I (E.G.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.			
M11SA010	0,5000	h	Ahoyadora gasolina 1 persona	6,83	3,4150	
P27ERS160	1,0000	ud	Señal triangular refl. E.G. L=135 cm	79,37	79,3700	
P27EW020	4,0000	m	Poste galvanizado 100x50x3 mm.	24,29	97,1600	
P01HM010	0,1500	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	68,68	10,3020	
MAN002	0,5000	h	Capataz	16,78	8,3900	
MAN004	1,0000	H	Oficial 2ª	16,22	16,2200	
MAN007	1,0000	h	Peón ordinario	15,50	15,5000	
Suma la partida.....						230,3600
Costes indirectos.....						13,8216
Redondeo.....						-0,0016
TOTAL PARTIDA.....						244,18

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

06.02.04		ud	SEÑAL CIRCULAR REFLEXIVA E.G. D=90 cm.			
			Señal circular de diámetro 90 cm., reflexiva nivel I (E.G.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.			
M11SA010	0,3500	h	Ahoyadora gasolina 1 persona	6,83	2,3905	
P27ERS040	1,0000	ud	Señal circular reflex. E.G. D=90 cm	65,14	65,1400	
P27EW020	4,0000	m	Poste galvanizado 100x50x3 mm.	24,29	97,1600	
P01HM010	0,2000	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	68,68	13,7360	
MAN002	0,3500	h	Capataz	16,78	5,8730	
MAN004	0,7000	H	Oficial 2ª	16,22	11,3540	
MAN007	0,7000	h	Peón ordinario	15,50	10,8500	
Suma la partida.....						206,5000
Costes indirectos.....						12,3900
TOTAL PARTIDA.....						218,89

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS DIECIOCHO EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

06.02.05		m	M.VIAL CONTINUA ACRÍLICA ACUOSA 10 cm			
			Marca vial reflexiva continua blanca/amarilla, de 10 cm. de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 gr./m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gr./m2, excepto premarcaje.			
M07AC020	0,0020	h	Dumper convencional 2.000 kg.	5,31	0,0106	
M08B020	0,0030	h	Barredora remolcada c/motor auxiliar	11,16	0,0335	
M11SP010	0,0020	h	Equipo pintabanda aplic. convencional	31,35	0,0627	
P27EH012	0,0720	kg	Pintura acrílica en base acuosa	1,56	0,1123	
P27EH040	0,0480	kg	Microesferas vidrio tratadas	0,96	0,0461	
MAN003	0,0030	h	Oficial 1ª	16,50	0,0495	
MAN007	0,0030	h	Peón ordinario	15,50	0,0465	
Suma la partida.....						0,3600
Costes indirectos.....						0,0216
Redondeo.....						-0,0016
TOTAL PARTIDA.....						0,38

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS





## ANEJO 31

# Presupuesto para conocimiento de la Administración







ÍNDICE DE ESTE ANEJO

1	RESUMEN POR CAPÍTULO	3
2	PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	3





1. RESUMEN POR CAPÍTULOS

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	DEMOLICIONES Y ACTUACIONES PREVIAS .....	78.524,67	1,43
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS .....	356.050,08	6,48
3	ESTRUCTURAS .....	2.497.974,38	45,45
4	ALBAÑILERÍA .....	486.581,25	8,85
5	INSTALACIONES .....	416.742,05	7,58
6	SEÑALIZACIÓN .....	10.632,72	0,19
7	SERVICIOS URBANOS .....	462.786,25	8,42
8	URBANIZACIÓN EN SUPERFICIE .....	1.027.108,83	18,69
9	SEGURIDAD Y SALUD .....	101.747,20	1,85
10	GESTIÓN DE RESIDUOS .....	29.698,20	0,54
11	PARTIDAS ALZADAS .....	28.090,00	0,51

2. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL		5.495.935,63
13,00% Gastos generales .....	714.471,63	
6,00% Beneficio industrial .....	329.756,14	
SUMA DE G.G. y B.I.		1.044.227,77
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA		6.540.163,40
Asciende el presupuesto base de licitación a la expresada cantidad de SEIS MILLONES QUINIENTOS CUARENTA MIL CIENTO SESENTA Y TRES EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS		
21,00% I.V.A .....	1.373.434,31	1.373.434,31
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		7.913.597,71
Asciende el presupuesto base de licitación más el IVA a la expresada cantidad de SIETE MILLONES NOVECIENTOS TRECE MIL QUINIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS		





# ANEJO 32

## Revisión de precios





ÍNDICE DE ESTE ANEJO

1	OBJETO DEL ANEJO	3
2	REVISIÓN DE PRECIOS	3





## 1. OBJETO DEL ANEJO

El objetivo del presente Anejo es determinar la fórmula de revisión de precios que se considera oportuna para las obras de este proyecto, para lo que se ha tenido en cuenta la normativa vigente:

- Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público. Disposición derogada por la disposición derogatoria única.1 del Real Decreto Legislativo 3/2011.
- Decreto 1359/2011 (modificado por Real Decreto 2167/1981).

Q Productos químicos.  
R Áridos y rocas.  
S Materiales siderúrgicos.  
T Materiales electrónicos.  
U Cobre.  
V Vidrio.  
X Materiales explosivos.

NOTA: El subíndice t hace referencia al momento de ejecución t, el subíndice o a la fecha de licitación.

## 2. REVISIÓN DE PRECIOS

Según el artículo 89 del Real Decreto Legislativo 3/2011 (texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público):

*“La revisión de precios en los contratos de las Administraciones Públicas tendrá lugar, en los términos establecidos en este Capítulo y salvo que la improcedencia de la revisión se hubiese previsto expresamente en los pliegos o pactado en el contrato, cuando éste se hubiese ejecutado, al menos, en el 20 por 100 de su importe y hubiese transcurrido un año desde su formalización. En consecuencia, el primer 20 por 100 ejecutado y el primer año transcurrido desde la formalización quedarán excluidos de la revisión”*

Sin embargo, en el artículo 93 de la misma Ley se establece que:

*“Cuando la cláusula de revisión se aplique sobre períodos de tiempo en los que el contratista hubiese incurrido en mora y sin perjuicio de las penalidades que fueren procedentes, los índices de precios que habrán de ser tenidos en cuenta serán aquellos que hubiesen correspondido a las fechas establecidas en el contrato para la realización de la prestación en plazo, salvo que los correspondientes al período real de ejecución produzcan un coeficiente inferior, en cuyo caso se aplicarán estos últimos.”*

Se determina la fórmula de revisión de precios del presente proyecto de acuerdo al Decreto 1359/2011, con las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los Contratos de Obras del Estado que ahí se establecen.

En el proyecto descrito, la parte de estructura abarca un 56,74% del presupuesto pero, a pesar de que podría englobarse dentro de una estructura de hormigón armado y pretensado, se opta por el tipo de obras de edificación general ya que no se considera como una obra de carreteras propiamente dicha.

Calculado el presupuesto de instalaciones, su importe asciende a 354.576,06 € que representa el 8,03% del presupuesto de ejecución material.

Por lo tanto, la expresión que mejor se ajusta a las características de la obra corresponde a la fórmula tipo nº 811, ya que no tenemos un alto componente de instalaciones.

$$Kt = 0,04 At/A0 + 0,01 Bt/B0 + 0,08 Ct/C0 + 0,01 Et/E0 + 0,02 Ft/F0 + 0,03 Lt/L0 + 0,08 Mt/M0 + 0,04 Pt/P0 + 0,01 Qt/Q0 + 0,06 Rt/R0 + 0,15 St/S0 + 0,02 Tt/T0 + 0,02 Ut/U0 + 0,01 Vt/V0 + 0,42$$

donde:

Kt: Coeficiente teórico de revisión para el momento de ejecución t.

Materiales: Índice de coste:

A Aluminio.  
B Materiales bituminosos.  
C Cemento.  
E Energía.  
F Focos y luminarias.  
L Materiales cerámicos.  
M Madera.  
O Plantas.  
P Productos plásticos.







# ANEJO 33

## Plan de obra





ÍNDICE DE ESTE ANEJO

1	OBJETO DEL ANEJO	3
2	OCUPACIÓN DE LA VÍA PÚBLICA DURANTE LA OBRA	3
3	PLAN DE OBRA	3
	3.1. Plan de obra	3
	3.2. Ejecución de las pantallas	3
	3.3. Movimiento de tierras	3
	3.4. Estructura	3
	3.5. Albañilería	3
	3.6. Instalaciones	3
	3.7. Señalización	3
	3.8. Servicios urbanos	3
	3.9. Urbanización en superficie	3
4	DESARROLLO TEMPORAL DE LOS TRABAJOS	4





## 1. OBJETO DEL ANEJO

El objetivo del presente Anejo es determinar la fórmula de revisión de precios que se considera oportuna para las obras de este proyecto, para lo que se ha tenido en cuenta la normativa vigente:

- Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público. Disposición derogada por la disposición derogatoria única.1 del Real Decreto Legislativo 3/2011.
- Decreto 1359/2011 (modificado por Real Decreto 2167/1981).

## 2. OCUPACIÓN DE LA VÍA PÚBLICA DURANTE LAS OBRAS

Previamente al comienzo de los trabajos se vallará totalmente el recinto de la obra, delimitando con ello la franja de terreno que se ocupará para ejecutarla.

Todos los espacios ocupados son de uso público, correspondientes a la calzada y parte de las aceras de las vías objeto del proyecto.

En cada una de las cinco fases en las que se desarrollarán las obras, se vallará la zona correspondiente, marcando el cierre de la obra. En estas fases se pretende causar el menor perjuicio posible a los usuarios de las vías afectadas, peatones o conductores, habilitando recorridos alternativos.

Este hecho se ha tenido en cuenta y se ha señalado el recorrido por dónde deben transitar los vehículos en la zona durante cada una de las fases de ejecución de la obra, y viene reflejado en el DOCUMENTO N°2: PLANOS.

## 3. PLAN DE OBRAS

Las unidades más importantes en que se divide la obra son:

- Trabajos previos.
- Ejecución de las pantallas
- Movimiento de tierras.
- Estructuras.
- Albañilería.
- Instalaciones.
- Señalización.
- Servicios urbanos.
- Urbanización en superficie.
- Seguridad y salud.
- Gestión de residuos.

### 3.1. TRABAJOS PREVIOS

En esta unidad se incluyen todas las actuaciones previas a realizar la excavación. Estos trabajos comprenden la retirada de arbolado, de elementos de semaforización, iluminación y señalización y la demolición de firmes y pavimentos.

### 3.2. EJECUCIÓN DE PANTALLAS

En primer lugar será necesaria la construcción de unos muretes guía que servirán de orientación para realizar las pantallas. Posteriormente se excavan los bataches y se hormigonan los módulos de la pantalla.

### 3.3. MOVIMIENTO DE TIERRAS

Incluye la explanación y vaciado del solar, previa ejecución del muro pantalla perimetral, la excavación para cimentación y el posterior relleno sobre cubierta una vez terminada la estructura. Como ya se ha indicado en el anejo correspondiente las pantallas se anclarán a las cotas definidas para su arriostramiento a la vez que se vacía el solar.

### 3.4. ESTRUCTURAS

Incluye todos los trabajos de construcción y cimentación de la estructura del aparcamiento (cimentación, pilares, y forjados), las rampas de entrada, salida y comunicación entre niveles y los accesos peatonales.

### 3.5. ALBAÑILERÍA

Está formada por todos los trabajos de ejecución de tabiques y sus acabados, solados, impermeabilizaciones y pintura, así como la colocación de puertas y cristales.

### 3.6. INSTALACIONES

Las instalaciones de las que consta el aparcamiento son:

- Ventilación y detección de CO
- Fontanería
- Saneamiento
- Protección contra incendios
- Electricidad y alumbrado
- Control de cámaras de televisión y megafonía
- Ascensor
- Instalación de seguridad y cobro

### 3.7. SEÑALIZACIÓN

Se incluyen los trabajos de señalización horizontal y vertical en el interior y exterior del aparcamiento.

### 3.8. SERVICIOS URBANOS

Se incluyen los trabajos necesarios para la disposición de las nuevas redes de servicios urbanos (saneamiento, abastecimiento, gas, alumbrado, telecomunicaciones y semaforización).

### 3.9. URBANIZACIÓN EN SUPERFICIE

Este capítulo comprende los trabajos de pavimentación, tanto de calzadas como de aceras.

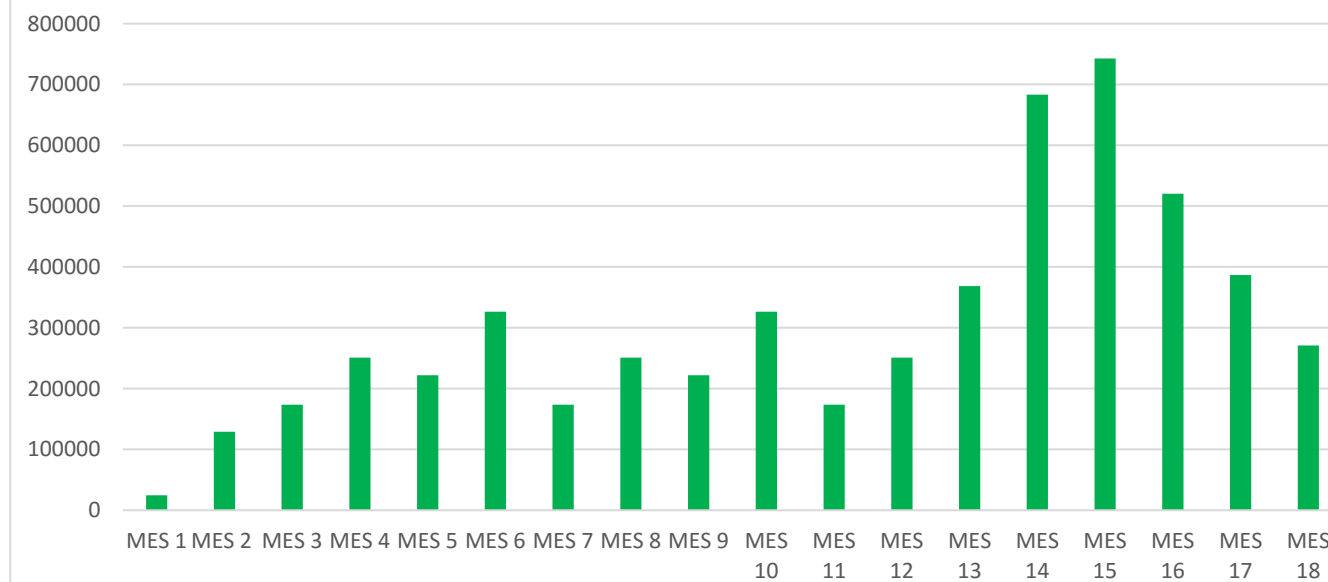
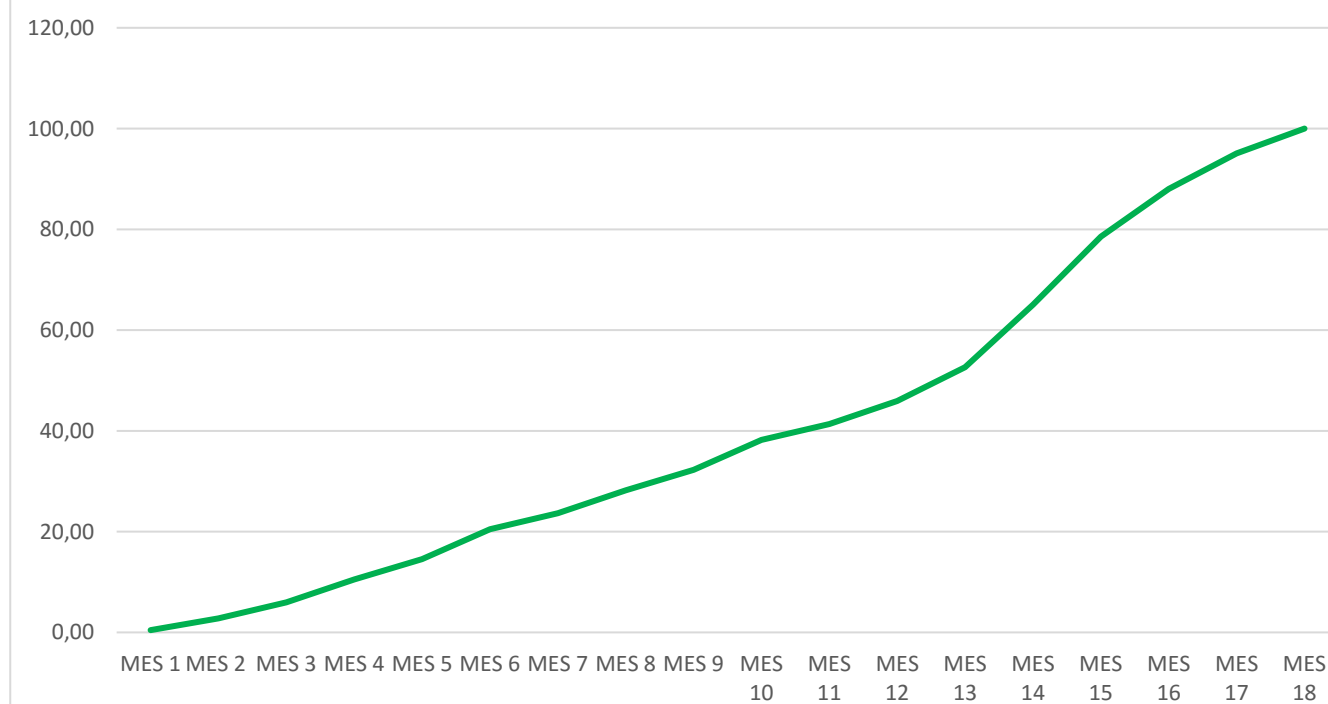
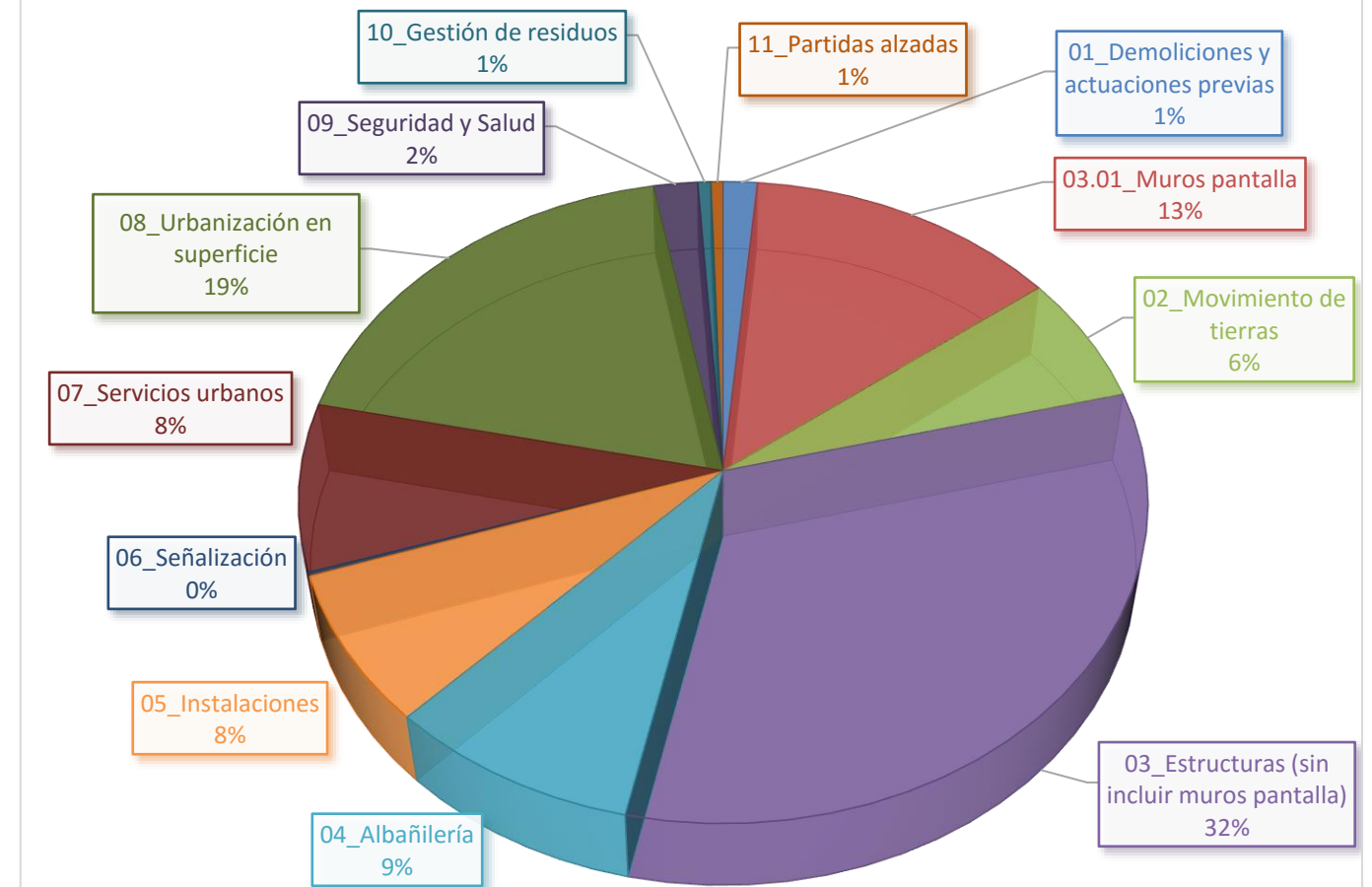
Además, se incluye la ejecución de las isletas ajardinadas, con la plantación de césped, plantas y arbustos de pequeño porte. Por último, se tiene en cuenta la colocación de mobiliario urbano.



4. DESARROLLO TEMPORAL DE LOS TRABAJOS

En la siguiente tabla se puede observar el desarrollo temporal de los trabajos

CAPÍTULO	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	MES 13	MES 14	MES 15	MES 16	MES 17	MES 18
01_Demoliciones y actuaciones previas	15704,93				15704,93				15704,93					15704,93	15704,93			
03.01_Muros pantalla		120173,38	120173,38			120173,38	120173,38			120173,38	120173,38							
02_Movimiento de tierras			44506,26	44506,26			44506,26	44506,26			44506,26	44506,26		44506,26	44506,26			
03_Estructuras (sin incluir muros pantalla)				197437,12	197437,12	197437,12		197437,12	197437,12	197437,12		197437,12	197437,12	197437,12				
04_Albañilería													162193,75	162193,75	162193,75			
05_Instalaciones														138914,02	138914,02	138914,02		
06_Señalización																	5316,36	5316,36
07_Servicios urbanos														115696,56	115696,56	115696,56	115696,56	
08_Urbanización en superficie															256777,21	256777,21	256777,21	256777,21
09_Seguridad y Salud	5652,62	5652,62	5652,62	5652,62	5652,62	5652,62	5652,62	5652,62	5652,62	5652,62	5652,62	5652,62	5652,62	5652,62	5652,62	5652,62	5652,62	5652,62
10_Gestión de residuos	1649,90	1649,90	1649,90	1649,90	1649,90	1649,90	1649,90	1649,90	1649,90	1649,90	1649,90	1649,90	1649,90	1649,90	1649,90	1649,90	1649,90	1649,90
11_Partidas alzadas	1560,56	1560,56	1560,56	1560,56	1560,56	1560,56	1560,56	1560,56	1560,56	1560,56	1560,56	1560,56	1560,56	1560,56	1560,56	1560,56	1560,56	1560,56
PEM Parcial	24568,01	129036,46	173542,72	250806,46	222005,13	326473,58	173542,72	250806,46	222005,13	326473,58	173542,72	250806,46	368493,95	683315,72	742655,81	520250,86	386653,21	270956,65
PEM Acumulado	24568,01	153604,47	327147,19	577953,65	799958,78	1126432,36	1299975,08	1550781,54	1772786,67	2099260,25	2272802,97	2523609,43	2892103,38	3575419,10	4318074,91	4838325,78	5224978,98	5495935,63
% PEM Parcial	0,45	2,35	3,16	4,56	4,04	5,94	3,16	4,56	4,04	5,94	3,16	4,56	6,70	12,43	13,51	9,47	7,04	4,93
% PEM Acumulado	0,45	2,79	5,95	10,52	14,56	20,50	23,65	28,22	32,26	38,20	41,35	45,92	52,62	65,06	78,57	88,03	95,07	100,00

**P.E.M. PARCIAL****P.E.M. ACUMULADO****INVERSIÓN POR CAPÍTULO**





## ANEJO 34

# Disponibilidad de terrenos y planeamiento





ÍNDICE DE ESTE ANEJO

1	OBJETO DEL ANEJO	3
2	CLASIFICACIÓN DE LA PARCELA	3
3	PLANEAMIENTO URBANO	3
4	APÉNDICES	4



## 1. OBJETO DEL ANEJO

El presente anejo tiene por objeto conocer la clasificación de la parcela en la que se ejecutarán las obras, y si dicha parcela está disponible para realizar la actuación proyectada, así como si es necesaria realizar expropiaciones.

Según el artículo 126 del Texto Refundido Ley de Contratos del Sector Público 3/2011 («Replanteo del proyecto») establece que:

“1. Aprobado el proyecto y previamente a la tramitación del expediente de contratación de la obra, se procederá a efectuar el replanteo del mismo, el cual consistirá en comprobar la realidad geométrica de la misma y la disponibilidad de los terrenos precisos para su normal ejecución, que será requisito indispensable para la adjudicación en todos los procedimientos. Asimismo se deberán comprobar cuantos supuestos figuren en el proyecto elaborado y sean básicos para el contrato a celebrar.

2.En la tramitación de los expedientes de contratación referentes a obras de infraestructuras hidráulicas, de transporte y de carreteras, se dispensará del requisito previo de disponibilidad de los terrenos, si bien la ocupación efectiva de aquéllos deberá ir precedida de la formalización del acta de ocupación.

3.En los casos de cesión de terrenos o locales por Entidades públicas, será suficiente para acreditar la disponibilidad de los terrenos, la aportación de los acuerdos de cesión y aceptación por los órganos competentes.

4.Una vez realizado el replanteo se incorporará el proyecto al expediente de contratación.”

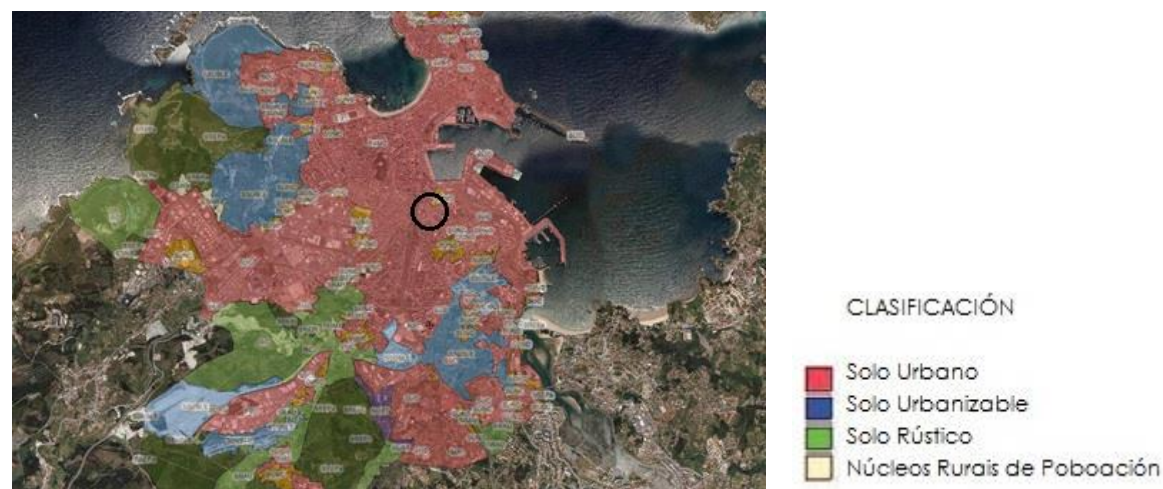
## 2. CLASIFICACIÓN DE PARCELA

Según la base de datos de la “INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIAIS DE GALICIA” de la Xunta de Galicia, encontrada en su página web, la parcela sobre la que se ejecutarán las obras tiene la clasificación de SUELO URBANO (SU), la categoría de SUELO CONSOLIDADO (SUC) y la calificación de INFRAESTRUCTURA VIARIA, por lo tanto es apta para la construcción de un aparcamiento subterráneo.

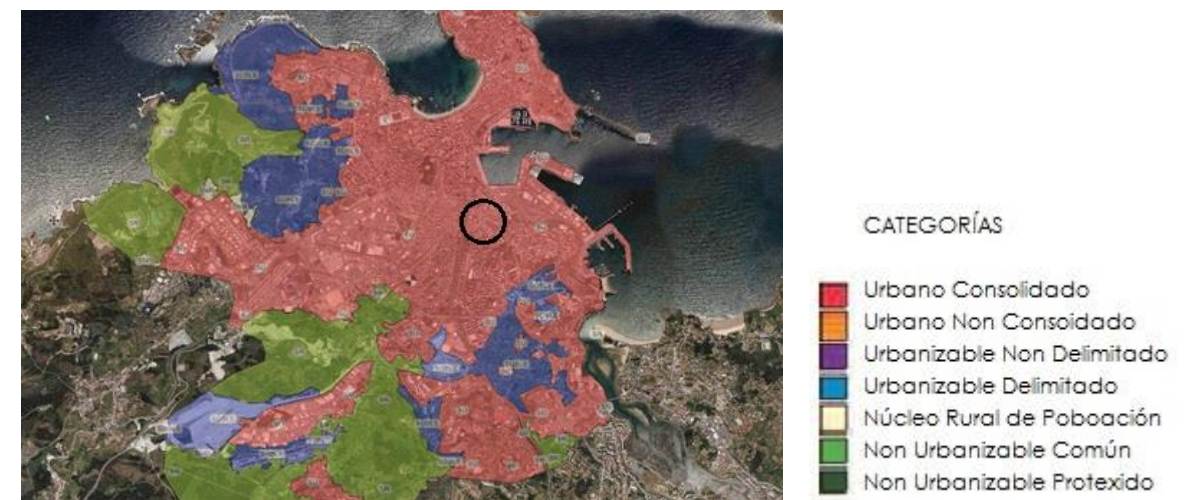
Los terrenos necesarios para la construcción del nuevo aparcamiento subterráneo son propiedad del Concello de A Coruña, por tanto no es necesario expropiar para realizar las obras.

Desde el año 1966 existe un aparcamiento subterráneo en la plaza de Benito Blanco Rajoy. Este aparcamiento se explota en régimen de concesión por la empresa “Garajes Astor S.L.”.

Clasificación de la parcela



Categoría de la parcela



Calificación de la parcela



## 3. PLANEAMIENTO URBANO

Como podemos comprobar en el PXOM de A Coruña aprobado inicialmente el día 26 de diciembre de 2012 la zona de proyecto no tiene ningún tipo de protección que impida la realización de las obras.

Hay numerosos edificios protegidos en la zona del proyecto, pero esto no influye a la hora de llevar a cabo la obra.

Se observa también que el camino de Santiago atraviesa la calle Santiago Rey Fernández Latorre, lo cual ha de ser considerado a la hora del proyecto.

Por otro lado, en el plano de zonificación se observa que las calles objeto del proyecto (calle Santiago Rey Fernández Latorre, calle Benito Blanco Rajoy, calle Marchesi y Dalmau y calle Primavera se enmarcan en la Red Viaria Local.

La Red Viaria General en la zona es la compuesta por las calles que rodean la zona de proyecto: Avenida Ramón y Cajal, calle Marqués de Amboage, plaza de Cuatro Caminos y avenida General Sanjurjo.



## 4. APÉNDICES

Los planos del PXOM en los que aparece la información antes enumerada se recogen en los siguientes apéndices:

### 4.1 PLANO DE ZONIFICACIÓN (PLANO 06 – HOJA 58)

### 4.2 PLANO DE CATÁLOGO (PLANO 10 – HOJA 58)















# ANEJO 35

## Clasificación del contratista





ÍNDICE DE ESTE ANEJO

1	OBJETO DEL ANEJO	3
2	REVISIÓN DE PRECIOS	3





## 1. OBJETO DEL ANEJO

El objetivo del presente anejo es dar cumplimiento a lo dispuesto en la Ley 30/2007m de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público, incluyendo las modificaciones a dicho decreto que entraron en vigor en el año 2014.

## 2. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Para establecer dicha clasificación será de aplicación lo dispuesto en el Real Decreto anteriormente mencionado, se siguen unos criterios que permiten clasificar al contratista de obras.

Para ello se establecen unos grupos, subgrupos y categorías, en los que se debe encuadrar el proyecto en cuestión. En este caso, el proyecto del aparcamiento subterráneo pertenecerá al grupo C (Edificaciones) y al subgrupo 2 (Estructuras de fábrica u hormigón).

Además, la categoría de clasificación de los contratos de obra depende de la anualidad media. Como en el presente proyecto el plazo de ejecución es de 18 meses (superior a un año), se entenderá por anualidad media el presupuesto base de licitación (con I.V.A.), cuya cantidad asciende a 7.913.591,71 €, dividido entre año y medio. Este valor supera la barrera de los 2.400.000 € que el reglamento marca para clasificar el contrato de obra como f.

En resumen, el contratista (empresa individual o agrupación temporal de empresas) deberá poseer a siguiente clasificación:

- GRUPO: C (EDIFICACIONES)
- SUBGRUPO: 2 (ESTRUCTURAS DE FÁBRICA U HORMIGÓN)
- CATEGORÍA: f





# ANEJO 36

## Supervisión del proyecto







ÍNDICE DE ESTE ANEJO

1	OBJETO DEL ANEJO	3
2	NORMATIVA APLICABLE	3
3	SUPERVISIÓN DEL PROYECTO	3





## 1. OBJETO DEL ANEJO

El presente anejo tiene por objeto cumplir con lo dispuesto en la Ley de Contratos del Sector Público que regula la contratación del sector público, a fin de garantizar que la misma se ajusta a los principios de libertad de acceso a las licitaciones, publicidad y transparencia de los procedimientos, y no discriminación e igualdad de trato entre los candidatos, y de asegurar en conexión con el objetivo de estabilidad presupuestaria y control del gasto, una eficiente utilización de los fondos destinados a la realización de obras, la adquisición de bienes y la contratación de servicios mediante la exigencia de la definición previa de las necesidades a satisfacer, la salvaguarda de la libre competencia y la selección de la oferta económica más ventajosa.

## 2. NORMATIVA APLICABLE

Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

## 3. SUPERVISIÓN DEL PROYECTO

Según el artículo 125 de la mencionada ley, antes de la aprobación del proyecto, cuando la cuantía del contrato de obras sea igual o superior a 350.000 euros, los órganos de contratación deberán solicitar un informe de las correspondientes oficinas o unidades de supervisión de los proyectos encargados de verificar que se han tenido en cuenta las disposiciones generales de carácter legal o reglamentario así como la normativa técnica que resulten de aplicación para cada tipo de proyecto. La responsabilidad por la aplicación incorrecta de las mismas en los diferentes estudios y cálculos se exigirá de conformidad con lo dispuesto en el artículo 123.4. en los proyectos de cuantía inferior a la señalada, el informe tendrá carácter facultativo, salvo que se trate de obras que afecten a la estabilidad, seguridad o estanqueidad de la obra en cuyo caso el informe de supervisión será igualmente preceptivo.

El presente proyecto tiene un presupuesto de 7.913.597,71 €, cantidad superior a la indicada. Esto conlleva la obligatoriedad por parte del organismo de contratación, del requerimiento de informe de supervisión del presente proyecto al organismo correspondiente.





# ANEJO 37

## Declaración de obra completa





ÍNDICE DE ESTE ANEJO

1	DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA	3
---	------------------------------	---





## 1. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

El presente proyecto reúne todas las condiciones reflejadas en la Ley de Contratos del Sector Público (Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público), y cumple además el Decreto 3410/75 por el que se aprueba el Reglamento de Contratación del Estado, concretamente en su artículo 58 en lo que se refiere a obra completa, en el que se indica lo siguiente:

"Los proyectos deberán referirse necesariamente a obras completas, entendiéndose por tales las susceptibles de ser entregadas al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones de las que posteriormente puedan ser objeto, y comprenderán todos y cada uno de los elementos que sean precisos para la utilización de la obra".

El proyecto "REGENERACIÓN URBANA EN EL BARRIO DE CUATRO CAMINOS (A CORUÑA)" se refiere a obra completa, por lo que reúne todos los elementos necesarios para su puesta en funcionamiento y utilización, y es susceptible de ser entregada al uso o al servicio público.

